

# RENOVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO DE LA PALMA, CARTAGENA



**CARTAGENA, ABRIL DE 2024**

# MEMORIA

## ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y ORDEN DE REDACCIÓN.....	4
2.	ESTADO ACTUAL DE LAS REDES EXISTENTES .....	5
3.	OBJETO .....	8
4.	EMPLAZAMIENTO .....	8
5.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS.....	9
5.1.	DEMOLICIONES Y LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS .....	9
5.2.	RED DE ALCANTARILLADO.....	9
5.3.	EXCAVACIONES Y RELLENOS. ....	10
5.4.	POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS.....	11
5.5.	PAVIMENTACIONES. ....	11
6.	EXPROPIACIONES Y AUTORIZACIONES .....	12
7.	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y GARANTÍA .....	12
8.	PRESUPUESTO DE LAS OBRAS.....	13
9.	DOCUMENTOS DEL PROYECTO .....	13
10.	CONCLUSIONES .....	14

## **RENOVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO DE LA PALMA, CARTAGENA**

### **1. ANTECEDENTES Y ORDEN DE REDACCIÓN**

Por parte del Excelentísimo Ayuntamiento de Cartagena se solicita a Hidrogea el estudio de la posible mejora de la red de alcantarillado existente en el entorno del Camino del Cementerio y la C/Rondo de la pedanía de La Palma, es por ello que, se procede a redactar el proyecto de “**RENOVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO DE LA PALMA, CARTAGENA**”.



**Figura 1.** Emplazamiento de la zona del Camino del Cementerio y la C/Rondo a remodelar que son objeto del presente proyecto.

Actualmente, el colector de alcantarillado existente que llega hasta la C/Rondo está muy deteriorado debido a la presencia de varios tramos en el que el mismo se encuentra con bastante desgaste, con las juntas de las uniones entre los colectores vistas o incluso con varios tramos hundidos y rotos. De hecho, se ha detectado un tramo en la que el colector que se ejecutó en su momento es prácticamente inexistente.

Aparte de lo anterior, gran parte de este colector transcurre por terrenos de titularidad privada, con los problemas que ello conlleva.



**Figura 2.** CCTV de la red de alcantarillado donde se observa la rotura del colector existente en la C/Rondo.

Por todo ello, se considera necesario sustituir los colectores de alcantarillado existentes ya mencionados para garantizar unas condiciones adecuadas para la evacuación de aguas residuales en la zona.

## **2. ESTADO ACTUAL DE LAS REDES EXISTENTES**

### **ABASTECIMIENTO**

En cuanto a las redes existentes en la zona del Camino del Cementerio y la C/Rondo en la pedanía de La Palma, la red actual está formada básicamente por las siguientes conducciones:

- En el Camino del Cementerio, la red de agua potable existente está compuesta en su totalidad por una tubería de Fundición Dúctil DN250 (ver Figura 3).
- En la C/ Rondo, la red de agua potable existente está compuesta en su totalidad por tuberías de Fibrocemento cuyo diámetro varía desde DN125 a DN250 (ver Figura 4).



Figura 3. Red de agua potable existente en la zona del Camino del Cementerio.



Figura 4. Red de agua potable existente en la zona de la C/Ronda.

En este caso, no se prevé la afección a dichas redes. Por ello, no se considera necesario plantear la sustitución de ninguna de las redes existentes en el ámbito de actuación.

### ALCANTARILLADO

En la actualidad, en la zona de actuación ubicada en el Camino del Cementerio y la C/Rondo, como ya se ha comentado previamente, los colectores de alcantarillado existentes presentan diversos problemas.

Por un lado, el colector de alcantarillado existente en el Camino del Cementerio está muy deteriorado debido a la presencia de varios tramos en el que el mismo se encuentra hundido o roto. Dicho colector, presenta un diámetro DN600 realizado en Hormigón en Masa en el tramo que presenta problemas.

Además, en este último caso es necesario añadir que el trazado del colector existente transcurre por parcelas privadas actualmente, con los posibles problemas de mantenimiento que ello conlleva, por lo que es recomendable modificar el trazado de la red existente.

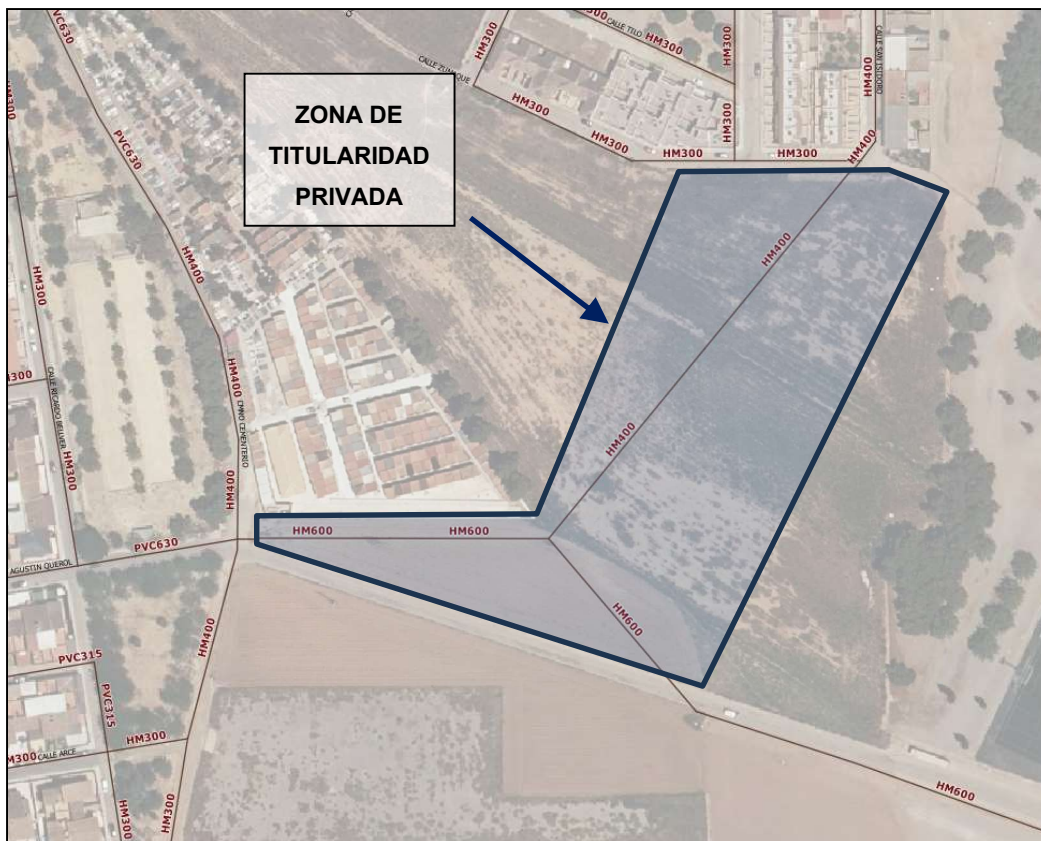


Figura 5. Red de alcantarillado existente en el Camino del Cementerio y la C/Rondo.

En base a lo anterior, se considera necesaria una renovación completa de la estación de bombeo ampliando la cántara actual, dada su escasa capacidad de almacenamiento.

### 3. OBJETO

El presente proyecto tiene como objetivo la definición técnica y valoración las obras necesarias para renovar las redes de alcantarillado existentes en el Camino del Cementerio y la C/Rondo, adaptando en la medida de lo posible el trazado de las redes existentes para que no transcurran por propiedades de titularidad privada.

### 4. EMPLAZAMIENTO

El ámbito de actuación del presente proyecto está compuesto básicamente por la calle del Camino del Cementerio, la C/Rondo, así como la zona verde delimitada cercana al cruce de las calles San Isidoro y Zumaque en el casco urbano de La Palma (ver Figura 6).



Figura 6. Ámbito de actuación del presente proyecto.



## **5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS**

### **5.1. DEMOLICIONES Y LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**

Las demoliciones previstas se limitarán únicamente al ancho de zanja necesario para la ejecución del nuevo colector. También se incluyen las demoliciones necesarias para la ejecución de los distintos elementos accesorios, tales como pozos de registro.

En cuanto a la afección a los distintos servicios afectados, aparte de los propios cruces entre redes de alcantarillado y de agua potable existentes, únicamente se prevé un cruce con la red de baja tensión existente en el cruce de la C/Navel con la C/Lechuga.

Al inicio de las obras, antes de la apertura de zanjas para la instalación de infraestructura hidráulica, se realizarán catas de localización de servicios. Para más detalles sobre los mismos ver los planos del presente proyecto.

### **5.2. RED DE ALCANTARILLADO.**

El trazado de los nuevos colectores de aguas residuales se ha desarrollado siguiendo en la medida de lo posible la parte central de la calzada existente o el trazado de las redes de aguas residuales existentes, disminuyendo en la medida de lo posible la afección al resto de servicios existentes.

El nuevo trazado previsto, tendrá como objetivo principal eliminar el actual tramo de la red existente, que transcurre por parcelas de titularidad privada, solucionando los problemas actuales relacionados con dicha circunstancia.

La nueva red, se prevé que se ejecute en PVC SN4 DN630 en toda su longitud en la C/Camino del Cementerio iniciándose el tramo a renovar en el cruce del Camino del Cementerio con la C/Rondo. A continuación, el tramo a renovar transcurrirá en PVC SN4 DN630 a lo largo de toda la C/Rondo hasta finalizar en el pozo existente al que se conecta en la actualidad el colector procedente de las parcelas de titularidad privada.

Además, la nueva red a ejecutar en las C/Zumaque, C/Lechuga y C/Rondo, se prevé que se ejecute en PVC SN4 DN400 en toda su longitud iniciándose el tramo a renovar en el cruce de la C/Zumaque con la C/ San Isidoro, transcurriendo a través de una zona verde propiedad del Ayuntamiento y finalizando en un pozo existente en la C/Rondo a la altura del Campo de Fútbol (ver Figura 7).

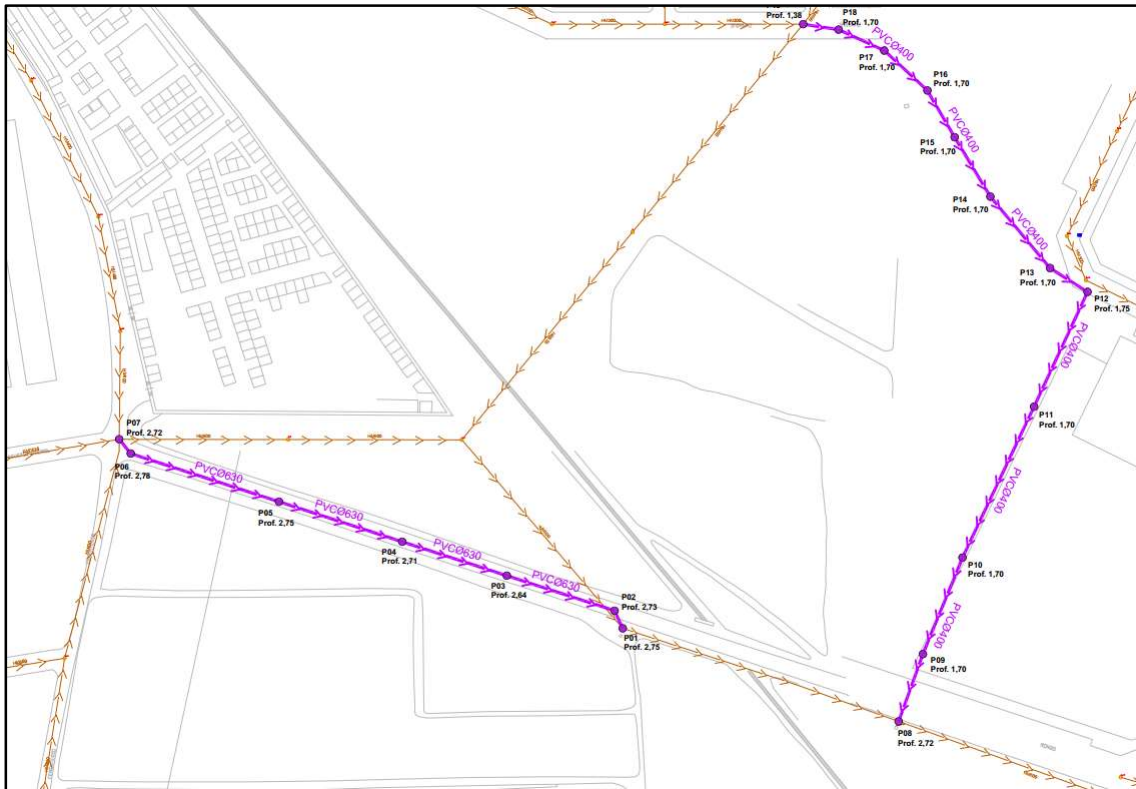


Figura 7. Nuevo colector proyectado en la zona de la actuación.

La longitud total de los nuevos colectores proyectados en esta zona será de 175 ml en PVC DN630 y de 280 ml en PVC DN400.

En cuanto a las profundidades de los nuevos colectores, la misma está condicionada por la profundidad del pozo de conexión, la pendiente mínima requerida y sobre todo por la profundidad de los colectores transversales que conectan a dichas redes.

### 5.3. EXCAVACIONES Y RELLENOS.

Se prevé la protección de las excavaciones en aquellas zanjas con profundidad superior a los 1,30 m mediante entibación ligera metálica de aluminio. Dicha entibación, está prevista que se coloque prácticamente a lo largo de todo el trazado del nuevo colector previsto. El ancho previsto en dichas zanjas será de 1,50 m en el tramo con PVC 630 y de 1,20 m en el tramo con PVC 400. En caso de que en el algún tramo no fuera necesario el empleo de entibación, los anchos se reducirán en 0,30 m respecto a los valores indicados.

Durante la realización de los trabajos de excavación se estima que el 20% del terreno a excavar sea de tipo roca, siendo el resto de material a excavar de tipo terreno compacto o de tránsito.

La sección tipo de zanja para las nuevas tuberías de saneamiento consiste en una base de grava 6/12 mm de 10 cm y en abrigo de tuberías de 10 cm, sobre la misma se rellenará con zahorra artificial compactada al 98 % PM, sobre la que se realizará una subbase de hormigón en masa de 15 cm de espesor en tramo de calzada, para terminar la zanja con aglomerado asfáltico con las características que se describirán en el apartado de pavimentaciones.

#### **5.4. POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS.**

Los pozos de registro serán prefabricados de hormigón de 16 cm de espesor y 1,20 m de diámetro interior, junta elástica de goma y enlucido con mortero impermeabilizante interiormente. Se dará continuidad a la red en el interior del pozo instalando media caña de tubo de PVC en la parte inferior o realizando un taladro en el tubo. Llevarán además una solera de 20 cm de hormigón de limpieza HM-20 con aletas hacia el tubo.

Las tapas de registro serán de fundición dúctil y tendrán una carga de rotura de 400 kN (D-400). Las tapas irán marcadas con "SANEAMIENTO" y el marcado de certificado de producto de AENOR RP 0023. Las tapas de registro serán acorrajadas y articuladas, cumplirán la Norma UNE-EN 124:1995 y el Reglamento de AENOR RP 0023 de "Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación de peatones y vehículos". Se proyectan un total de 19 ud de nuevos pozos de registro para residuales.

En caso de ser necesario ejecutar alguna arqueta de registro para alguna acometida de saneamiento, la tapa de registro a instalar en las acometidas será de modelo "RBA" marca EJ, C-250, con una carga de rotura 250 kN.

Las conexiones de las acometidas domiciliarias a la red general o a los pozos de registro se rematarán con productos especiales de sellado para hormigón.

#### **5.5. PAVIMENTACIONES.**

En cuanto a la reposición de las zanjas que trascurran por la calzada, se proyecta en el mismo ancho de la zanja una capa de rodadura de AC16surfS de 5 cm de espesor y una capa intermedia de aglomerado asfáltico AC22binS de 5 cm de espesor a ejecutar sobre una sub-base de hormigón en masa HM-20 de las características ya descritas

anteriormente en el apartado de zanjas y rellenos. La unión entre cada una de estas capas se llevará a cabo mediante un riego de adherencia ECR-1 con dotación 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Por otro lado, se prevé la pavimentación a ancho completo de calzada de los tramos de calle afectados por la presente actuación. Dicha pavimentación, se ejecutará mediante una capa de rodadura de AC16surfS de 5 cm de espesor según lo definido en el plano de Pavimentaciones del presente proyecto. La superficie a pavimentar se estima en 1.575 m<sup>2</sup>.

Además, se realizará el fresado en ambos laterales de calle en todas las zonas afectadas por la nueva pavimentación para rebajar el espesor de esta capa de rodadura, sobre todo garantizando las condiciones adecuadas de las uniones del asfalto nuevo con el existente y junto a los bordillos.

## **6. EXPROPIACIONES Y AUTORIZACIONES**

La totalidad de los terrenos por los que van a discurrir las nuevas redes previstas son de Dominio Público, por ello no se contempla ninguna expropiación.

Únicamente se prevé la afección a viales públicos propiedad del Ayuntamiento de Cartagena, ya sea a la calzada y/o las aceras o parcelas de titularidad pública. Además, en ningún caso se espera que las obras previstas afecten a algún tramo de Carretera perteneciente a la red de Demarcación de Carreteras.

Por otro lado, indicar que **el ámbito de actuación de la obra está fuera del Dominio Público Hidráulico**, así como su área de influencia. Por ello, no se requiere permiso por afección al DPH.

Se adjunta al presente proyecto el anejo nº3 en el que se incluyen los Planos de consulta al Catastro.

## **7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y GARANTÍA**

Se establece un plazo de ejecución para la obra completa de: **DOS (2) MESES**.

El plazo de garantía se establece en **UN (1) AÑO** a partir de la fecha de Recepción o Conformidad, transcurrido el cuál, sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del contratista.

La Recepción o conformidad exigirá, por parte de la Administración, un acto formal y positivo dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización del objeto del contrato.

## **8. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS**

**El Presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS. (276.301,26 €).**

**El Presupuesto de Ejecución por Contrata (IVA excluido) de la obra asciende a la cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y UN MIL QUINIVEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS. (331.561,52 €).**

## **9. DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

Los documentos que conforman el presente proyecto son:

➤ **DOCUMENTO I: MEMORIA.**

Anejo nº1: Justificación de precios.

Anejo nº2: Plan de Obra.

Anejo nº3: Plano del catastro.

Anejo nº4: Gestión de Residuos.

➤ **DOCUMENTO II: PLANOS.**

1. Situación.
2. Emplazamiento.
3. Servicios afectados.
4. Red existente abastecimiento.
  - 5.1 Red existente alcantarillado.
  - 5.2 Red proyectada alcantarillado.

5.3 Zanjas tipo alcantarillado.

5.4 Pozos de registro.

6. Pavimentación.

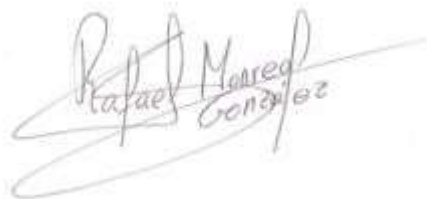
## **10. CONCLUSIONES**

Con lo expuesto en la presente memoria y los demás documentos que se acompañan, el técnico que suscribe considera finalizada la misma y espera haber reflejado fielmente los trabajos a realizar y haber proporcionado al Ayuntamiento de Cartagena datos suficientes para que se forme un juicio adecuado de lo que se pretende realizar, quedando a su disposición para cuantas aclaraciones o ampliación de datos estime necesario.

En Cartagena, a abril de 2024:

**Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos**  
**Licenciado en Ciencias Ambientales**  
**Nº Colegiado 36212**

El Ingeniero de Hidrogea:



Rafael Monreal González

# ANEJO N°1: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## CUADRO DE MAQUINARIA



## Cuadro de maquinaria

Página 1

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 FRESAP	Máquina fresadora autopropulsada de aglomerado asfáltico tamaño pequeña para zanjas, incluido transporte y maquinista.	123,20	30,030 H.	3.699,15
2 EXTAGL	H. Extendedora de aglomerado.	105,71	8,224 H.	866,70
3 CAMBIT	Camión bituminador.	95,55	2,216 H.	221,63
4 RETRMPM	Retroexcavadora con martillo picador tamaño mediana. 5000 kg giratoria de neumáticos	49,50	117,543 H.	5.823,04
5 RETRCU	Retroexcavadora de cuchara tamaño mediano de hasta 4 mts de profundidad.	46,75	523,290 H.	24.463,90
6 RODAUT10	H. Rodillo vibratorio autopropulsado de 8 a 10 Tm.	45,38	6,300 H.	283,50
7 CAMBA	Camión bañera de 25 Tn.	44,00	67,950 H.	2.989,80
8 CAMGRU1	Camión con grua 10 Tm.	44,00	22,750 H.	1.001,00
9 PALCAR	Pala cargadora.	34,17	148,925 H.	5.101,39
10 CAM10	Camión de 10 Tm. basculante.	33,68	503,929 H.	16.977,90
11 BARRED	Barredora mecánica autopropulsada.	33,00	8,865 H.	288,12
12 MAPIBA	Máquina para pintar bandas de vial de accionamiento manual.	26,61	14,490 H.	385,02
13 MTALADROTUB	Máquina y broca para taladro conducción a pie de obra	18,04	1,500 h	27,06
14 COMP2	Compresor con dos martillos neumáticos.	12,10	66,995 H.	814,37
15 RODAUT2	Rodillo vibratorio autopropulsado de 2 Tm.	10,09	18,968 H.	189,68
16 MAQCORTE	Máquina corte aglomerado y hormigón.	7,70	55,995 H.	429,30
17 MMARTELEC	Martillo eléctrico	3,65	6,700 h	24,50
18 MCORTDISCO	Máquina de corte de disco i/combustible.	3,65	98,000 h	362,55
19 MAQCORDI	Máquina de corte de disco.	2,96	2,000 H.	5,92
20 GRUPEL40	Grupo electrógeno insonoro de 40 KVA.	2,50	10,500 H.	26,25
21 HORMIGRA	Hormigonera de 270 L.	1,76	1,297 H.	2,28
22 BOMBAG1	Bomba elevación de agua de 100 l/seg. a 6 m.c.a.	1,60	10,500 H.	16,80
Total maquinaria:				63.999,86

## CUADRO DE MATERIALES

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 BASA100	Balón especialmente dedicado para realizar pruebas de estanqueidad en redes de saneamiento hasta DN-1000. Formado por una vejiga de caucho y una funda de PVC revestida de una resina plástica especial con uniones soldadas en caliente. Incluso 3 mts. de manguera, válvula de seguridad, válvula de llenado y válvula de venteo.	1.424,89	0,100 Ud.	142,49
2 BASA50	Balón especialmente dedicado para realizar pruebas de estanqueidad en redes de saneamiento de DN-500. Formado por una vejiga de caucho y una funda de PVC revestida de una resina plástica especial con uniones soldadas en caliente. Incluso 3 mts. de manguera, válvula de seguridad, válvula de llenado y válvula de venteo.	1.034,33	0,120 Ud.	124,12
3 BASE100	Base de pozo SR 1200mm hasta 1m de altura	219,21	1,000 Ud.	219,21
4 ANH12-10	Anillo de 1 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-250 resistente a los sulfatos (cemento SR) con junta elástica de diametro interior 1.2 mts. y 0.16 mts. de espesor mínimo de pared, según norma UNE-EN 1917.	189,29	9,000 Ud.	1.703,61
5 TPVC630	Tubería ø 630 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 599.20 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga y p.p. de juntas elásticas.	155,19	178,500 Ml.	27.700,75
6 TAPA600	Tapa registro ø 600 mm. de fundición dúctil, fabricada según normas UNE-EN 124 clase D400 (40 T) con cierre articulado acerrojado por apéndice elástico, junta de insonorización de polietileno y extracción de tapa a 90°, incluso marco.	138,80	21,000 Ud.	2.914,80
7 ANH12-5b	Anillo de 0.5 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-250 resistente a los sulfatos (cemento SR) con juntas estancas, de diametro interior 1.2 mts. y 0.16 mts. de espesor mínimo de pared, según norma UNE-EN 1917	131,53	5,000 Ud.	657,65
8 CONH12-6	Cono asimétrico de 0.6 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-250 con junta elástica de diametro interior 1,20x0.625 mts. y 0.16 mts de espesor mínimo de pared, según norma UNE-EN 1917	112,31	21,000 Ud.	2.358,51
9 MEBID8P	Tm. Mezcla bituminosa en caliente de composición semidensa AC16SURFS (arido calizo) y betún asfáltico de penetración. precio en planta sobre camión).	109,61	273,240 Tm.	29.945,59
10 XHM20	HM-20/B/20/IIb a pie de obra en camión hormigonera	105,46	134,888 m3	14.225,29
11 CEMHIDRO	Cemento hidrófugo P-450	102,77	0,275 Tm.	28,26
12 BAH12-9	Base para pozo de registro de hormigón en masa H-250 resistente a los sulfatos (cemento SR) con junta elástica de diametro interior 1.2 mts., 0.16 mts de espesor mínimo de pared y 0.90 mts. de altura, según norma UNE-EN 1917	99,00	20,000 Ud.	1.980,00
13 ANH12-5	Anillo de 0.5 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-250 resistente a los sulfatos (cemento SR) con junta elástica, de diametro interior 1.2 mts. y 0.16 mts. de espesor mínimo de pared, según norma UNE-EN 1917	95,70	18,000 Ud.	1.722,60
14 P01CC020	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	94,60	0,425 t.	40,10
15 CEMP350	Tm. Cemento P-350	91,35	0,225 Tm.	20,56

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
16 HOR200	Hormigón de planta (HM-20/B/20/II) Fck 20 N/mm <sup>2</sup> . tamaño máximo del árido de 20 mm. de consistencia plástica o blanda 3-10, puesto en obra.	86,59	7,135 M3.	617,77
17 Click	Injerto clik para unión a tubo de cualquier DN	66,00	5,000 Ud	330,00
18 TPVC400	Tubería ø 400 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 380.40 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga y p.p. de juntas elásticas.	59,69	285,600 ML.	17.046,40
19 CPVC250	Ud. Curva a 45° de pvc. presión ø 250 mm.	55,00	5,000 Ud.	275,00
20 CAL	Cal apagada en pasta.	52,89	0,028 M3.	1,48
21 junta452	Junta forsheda hasta DN400	37,95	5,000 Ud	189,75
22 JUCP3060	Conexión en base de pozo registro prefabricado de hormigón H-250 para tubería ø 300 a 600 mm. incluso junta elástica y taladro en base.	27,50	42,000 Ud.	1.155,00
23 TPVC250	Tubería ø 250 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 237.60 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga y p.p. de juntas elásticas.	24,46	30,000 ML.	733,80
24 TALADRO	Taladro D=315 a tubo	24,20	5,000 Ud.	121,00
25 TAL	Taladro hecho en fábrica 300-400mm	19,73	3,000 Ud	59,19
26 LOSAHIDR	Losa de pastilla hidráulica estriada de 40x40 cm.	16,50	26,520 M2.	437,58
27 ARENA	Arena fina.	13,59	1,171 M3.	15,90
28 GIGANT	P.P. de módulo de entibación, codales extensibles GI-P 7 mts, incluso parte proporcional de tornillería y accesorios.	11,00	235,208 Ud.	2.587,28
29 GRACL6	Grava clasificada 6/12 mm.	11,00	330,621 M3.	3.636,82
30 ARENACLA	Arena clasificada.	10,08	3,520 M3.	35,48
31 P08XBH0060	BORDILLO DE HORMIGON DOBLE CAPA DE CUARZO TIPO FORTE O SIMILAR DE 10/12 X25X50 CMS., A PIE DE OBRA.	7,70	15,000 ML	115,50
32 PIREF	Kg. De pintura reflectante, para señalización.	7,47	207,000 Kg.	1.548,36
33 ZAHOAR	Zahorra artificial tipo Z-25	6,60	3.749,603 Tm.	24.747,38
34 XAGUA	Agua	1,65	13,489 m3	22,93
35 AGUA	Agua.	0,92	35,283 M3.	35,19
36 EMULEAL2	Emulsión bituminosa aniónica tipo EAL-2	0,39	945,000 Kg.	362,25
37 EMULEIMP	Emulsión bituminosa de imprimación tipo ECI: 1 kg/m2	0,33	384,750 kg	128,25
38 LADHUEC9	Ladrillo cerámico panal o perforado de 25x12x9 cm.	0,15	100,000 Ud.	15,00
			Total materiales:	138.000,85

## CUADRO DE MANO DE OBRA

## Cuadro de mano de obra

Página 1

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 OF1	Oficial de 1ª	19,51	572,649 H.	11.170,54
2 PEO	Peón ordinario	18,15	839,423 H.	15.231,21
3 AYU	Ayudante	14,05	12,105 H.	170,09
4 PEE	Peón especializado	13,90	8,000 H.	111,20
			Total mano de obra:	26.683,04

## PRECIOS AUXILIARES

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
1	801	m	Corte de todo tipo de pavimentos mediante máquina de disco.	
	MCORTDISCO	0,100 h	Máquina de corte de dis...	3,65
	OF1	0,100 H.	Oficial de 1ª	19,51
			Total por m:	2,32
2	805	m3	Excavación en zanja con medios manuales en terrenos cohesivos y compactos sin necesidad de martillo eléctrico y extracción de los materiales fuera de la zanja.	
	MMARTELEC	0,670 h	Martillo eléctrico	3,65
	OF1	0,670 H.	Oficial de 1ª	19,51
	PEO	0,670 H.	Peón ordinario	18,15
			Total por m3:	27,68
3	A02A080	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.	
	PEO	1,700 H.	Peón ordinario	18,15
	P01CC020	0,250 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5...	94,60
	GRACL6	1,100 M3.	Grava clasificada 6/12 ...	11,00
	AGUA	0,255 M3.	Agua.	0,92
	HORMIGRA	0,400 H.	Hormigonera de 270 L.	1,76
			Total por m3:	67,54
4	AC22BINS	m2	M2. Aglomerado asfáltico en caliente compuesto por una capa intermedia AC22 bin S de 5 cm. de espesor, incluido incremento de espesor para ejecutar bombeo de 2% si fuera necesario, incluso barrido, limpieza de superficie, riego de imprimación (ECI dotación 1 kg/m2). (Densidad= 2.484 kg/m3)	
	BARRED	0,003 H.	Barredora mecánica auto...	33,00
	RIEIMP	1,000 m2	Riego de imprimación	0,35
	MEBID8P	0,124 Tm.	Tm. Mezcla bituminosa e...	109,61
	CAMBA	0,020 H.	Camión bañera de 25 Tn.	44,00
	EXTAGL	0,003 H.	H. Extendedora de aglom...	105,71
	RODAUT2	0,003 H.	Rodillo vibratorio auto...	10,09
	PEO	0,012 H.	Peón ordinario	18,15
			Total por m2:	15,49
5	B.DEFIAG25	M2.	Demolición de hormigón o similar de hasta 25 cm. de espesor incluso pp. de corte con máquina de disco, medios mecánicos y carga sobre camión.	
	MAQCORTE	0,060 H.	Máquina corte aglomerad...	7,70
	RETRMPM	0,050 H.	Retroexcavadora con mar...	49,50
	COMP2	0,060 H.	Compresor con dos marti...	12,10
	CAM10	0,030 H.	Camión de 10 Tm. bascul...	33,68
	PEO	0,060 H.	Peón ordinario	18,15
			Total por M2.:	5,77
6	B.EXMEC	M3.	Excavación en zanja en terreno compacto o de tránsito, medido sobre perfil natural, con medios mecánicos y extracción de los productos fuera de zanja, incluidas catas de localización de servicios, así como excavaciones puntuales manuales para cruces de servicios.	
	RETRCU	0,180 H.	Retroexcavadora de cuch...	46,75
	PEO	0,060 H.	Peón ordinario	18,15
			Total por M3.:	9,51



Num.	Código	Ud	Descripción		Total
7	B.EXMECRD	M3.	Excavación en zanja roca dura o disgregada con medios mecánicos y medido sobre perfil natural y extracción de los productos fuera de zanja.		
	RETRMPM	0,200 H.	Retroexcavadora con mar...	49,50	9,90
	RETRCU	0,180 H.	Retroexcavadora de cuch...	46,75	8,42
	OF1	0,100 H.	Oficial de 1ª	19,51	1,95
	PEO	0,180 H.	Peón ordinario	18,15	3,27
			Total por M3.:		23,54
8	B.GRAVCL6	M3.	Grava clasificada 6/12 mm en lecho y abrigo de tuberías, comprendiendo: transporte, vertido, extendido en tongadas de 20 cm. máximo.		
	GRACL6	1,000 M3.	Grava clasificada 6/12 ...	11,00	11,00
	CAM10	0,060 H.	Camión de 10 Tm. bascul...	33,68	2,02
	PALCAR	0,040 H.	Pala cargadora.	34,17	1,37
	PEO	0,060 H.	Peón ordinario	18,15	1,09
			Total por M3.:		15,48
9	B.REZAR	M3.	Relleno de zanja con zahorra artificial tipo ZA-25, extendido en tongadas de 20 cm. máximo, incluso transporte, vertido, extendido, regado y compactado con pisón mecánicos hasta el 98 PM. medidos sobre perfil compactado.		
	ZAHOAR	2,200 Tm.	Zahorra artificial tipo...	6,60	14,52
	AGUA	0,020 M3.	Agua.	0,92	0,02
	RODAUT2	0,010 H.	Rodillo vibratorio auto...	10,09	0,10
	PALCAR	0,018 H.	Pala cargadora.	34,17	0,62
	CAM10	0,005 H.	Camión de 10 Tm. bascul...	33,68	0,17
	PEO	0,030 H.	Peón ordinario	18,15	0,54
			Total por M3.:		15,97
10	B.SOLADHID	M2.	Solado de baldosa hidráulica, recibida con mortero de cemento y colocado sobre base de hormigón Fck 20 N/mm <sup>2</sup> de 15 cm. de espesor (no incluida en esta partida) sentada con mortero de cemento 1:6, incluso parte proporcional de junta de dilatación, lechada de cemento 1/3 y limpieza, según normativa de accesibilidad de la concejalía de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Cartagena.		
	LOSAHIDR	1,020 M2.	Losa de pastilla hidráu...	16,50	16,83
	MORMIX1.4	0,005 M3.	Mortero mixto de cement...	108,13	0,54
	OF1	0,350 H.	Oficial de 1ª	19,51	6,83
	PEO	0,350 H.	Peón ordinario	18,15	6,35
			Total por M2.:		30,55
11	CEMHID1.6	M3.	Cemento hidrófugo 1:6 de 250 Kg. de cemento y arena.		
	CEMHIDRO	0,250 Tm.	Cemento hidrófugo P-450	102,77	25,69
	ARENACLA	1,760 M3.	Arena clasificada.	10,08	17,74
	AGUA	0,255 M3.	Agua.	0,92	0,23
	%PERD	3,000 %	Pérdidas.	43,66	1,31
	HORMIGRA	0,500 H.	Hormigonera de 270 L.	1,76	0,88
	PEO	1,780 H.	Peón ordinario	18,15	32,31
			Total por M3.:		78,16
12	CUADC	H.	Cuadrilla tipo "C"		
	OF1	1,000 H.	Oficial de 1ª	19,51	19,51
	PEO	1,700 H.	Peón ordinario	18,15	30,86
			Total por H.:		50,37
13	CUADC1	H.	Cuadrilla tipo "C"		
	OF1	1,000 H.	Oficial de 1ª	19,51	19,51
	PEO	1,010 H.	Peón ordinario	18,15	18,33
			Total por H.:		37,84

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
14	H200	M3.	Hormigón en masa (HM-20/B/20/II) Fck 20 N/mm <sup>2</sup> para vibrar, con tamaño máximo de árido de 20 mm.		
	P01CC020	0,240 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5...	94,60	22,70
	GRACL6	1,250 M3.	Grava clasificada 6/12 ...	11,00	13,75
	ARENA	0,625 M3.	Arena fina.	13,59	8,49
	AGUA	0,180 M3.	Agua.	0,92	0,17
	%PERG	3,000 %		45,11	1,35
	HORMIGRA	0,500 H.	Hormigonera de 270 L.	1,76	0,88
	PEO	1,780 H.	Peón ordinario	18,15	32,31
			Total por M3.:		79,65
15	HORLIM	M3.	Hormigón limpieza de planta HM-20/B/20/II de consistencia plástica o blanda 3-10. tamaño máximo de árido de 20 mm.		
	H200	1,000 M3.	Hormigón en masa (HM-20...	79,65	79,65
	%PERG	3,000 %		79,65	2,39
	PEO	0,100 H.	Peón ordinario	18,15	1,82
			Total por M3.:		83,86
16	HORM200	M3.	M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/II) Fck 20 N/mm <sup>2</sup> . tamaño máximo del árido de 20 mm. puesto en obra.		
	HOR200	1,000 M3.	Hormigón de planta (HM-...	86,59	86,59
	PEO	0,200 H.	Peón ordinario	18,15	3,63
			Total por M3.:		90,22
17	MORCE1.1	M2.	Mortero 1:1 de alta resistencia de 2cm. de espesor para rejunteado.		
	P01CC020	0,016 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5...	94,60	1,51
	ARENA	0,028 M3.	Arena fina.	13,59	0,38
	AGUA	0,150 M3.	Agua.	0,92	0,14
	%PERG	3,000 %		2,03	0,06
	PEO	0,060 H.	Peón ordinario	18,15	1,09
	OF1	0,060 H.	Oficial de 1ª	19,51	1,17
			Total por M2.:		4,35
18	MORCE1.6	M3.	Mortero 1:6 de 250 kg. de cemento y arena.		
	CEMP350	0,250 Tm.	Tm. Cemento P-350	91,35	22,84
	ARENACLA	1,760 M3.	Arena clasificada.	10,08	17,74
	AGUA	0,255 M3.	Agua.	0,92	0,23
	%PERD	3,000 %	Pérdidas.	40,81	1,22
	OF1	1,320 H.	Oficial de 1ª	19,51	25,75
	AYU	1,320 H.	Ayudante	14,05	18,55
	PEO	0,660 H.	Peón ordinario	18,15	11,98
			Total por M3.:		98,31
19	MORMIX1.4	M3.	Mortero mixto de cemento cal y arena 1:1:4 para recibido de loseta hidráulica y terrazo.		
	P01CC020	0,170 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5...	94,60	16,08
	CAL	0,215 M3.	Cal apagada en pasta.	52,89	11,37
	ARENA	1,376 M3.	Arena fina.	13,59	18,70
	AGUA	0,168 M3.	Agua.	0,92	0,15
	%PERG	3,000 %		46,30	1,39
	CUADC	1,200 H.	Cuadrilla tipo "C"	50,37	60,44
			Total por M3.:		108,13
20	RIEADER	M2.	Riego de adherencia.		
	EMULEAL2	0,600 Kg.	Emulsión bituminosa ani...	0,39	0,23
	BARRED	0,001 H.	Barredora mecánica auto...	33,00	0,03
	CAMBIT	0,001 H.	Camión bituminador.	95,55	0,10
	PEO	0,001 H.	Peón ordinario	18,15	0,02
			Total por M2.:		0,38

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
21	RIEIMP	m2	Riego de imprimación	
	EMULEIMP	0,600 kg	Emulsión bituminosa de ...	0,33
	BARRED	0,001 H.	Barredora mecánica auto...	33,00
	CAMBIT	0,001 H.	Camión bituminador.	95,55
	PEO	0,001 H.	Peón ordinario	18,15
			Total por m2:	0,35
22	TRAVERTE	M3.	M3. De carga y transporte a vertedero autorizado de productos procedentes de la excavación, hasta 20 Km. de distancia. Con medios mecánicos.	
	PALCAR	0,050 H.	Pala cargadora.	34,17
	CAM10	0,200 H.	Camión de 10 Tm. bascul...	33,68
	PEO	0,037 H.	Peón ordinario	18,15
			Total por M3.:	9,12

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>RED DE RESIDUALES</b>				
<b>1.1 Residuales: Demoliciones, Movimiento de tierras y rellenos</b>				
1.1.1	261	ud	<b>Cata de 1,0*1,0*1,0 metros o equivalente a un volumen inferior a 1 m3, Con movimiento de tierras y reposiciones, todo incluido excepto señalización. No incluye gestión de residuos.</b>	
	B.DEFIAG25	1,000 M2.	Demolición de hormigón o similar hasta 25 cm.	5,77
	805	1,000 m3	Excavación manual zanja terreno duro	27,68
	TRAVERTE	1,000 M3.	M3. De carga y transporte a vertedero autorizado de productos	9,12
	B.REZAR	1,000 M3.	Relleno de zanja con zahorra artificial tipo ZA-25, extendido en tongadas de 20 cm. máximo, incluso transporte, vertido, extendido, regado y compactado con pisón mecánicos hasta el 98 PM. medidos sobre perfil compactado.	15,97
	HORM200	0,200 M3.	M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/II)	90,22
	B.SOLADHID	1,000 M2.	Fck 20 N/mm². tamaño Solado de baldosa hidráulica	30,55
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>107,13</b>
1.1.2	801	m	<b>Corte de todo tipo de pavimentos mediante máquina de disco.</b>	
	MCORTDISCO	0,100 h	Máquina de corte de disco i/combustible - SC	3,65
	OF1	0,100 H.	Oficial de 1ª	19,51
<b>Precio total por m .....</b>				<b>2,32</b>
1.1.3	B.DEFIAG25	M2.	<b>Demolición de hormigón o similar de hasta 25 cm. de espesor incluso pp. de corte con máquina de disco,medios mecánicos y carga sobre camión.</b>	
	MAQCORTE	0,060 H.	Máquina corte aglomerado y hormigón.	7,70
	RETRMPM	0,050 H.	Retroexcavadora con martillo picador tamaño mediana. 5000 kg.,giratoria de neumáticos	49,50
	COMP2	0,060 H.	Compresor con dos martillos neumáticos.	12,10
	CAM10	0,030 H.	Camión de 10 Tm. basculante.	33,68
	PEO	0,060 H.	Peón ordinario	18,15
<b>Precio total por M2. ....</b>				<b>5,77</b>
1.1.4	B.DEMPOZO	UD.	<b>Demolición de pozo registro de saneamiento de hormigón armado de ø 1200 mm. con compresor, retirada de escombros, carga y transporte a lugar de vertido.</b>	
Sin descomposición				142,63
<b>Precio total redondeado por UD. ....</b>				<b>142,63</b>
1.1.5	B.EXMEC	M3.	<b>Excavación en zanja en terreno compacto o de tránsito, medido sobre perfil natural, con medios mecánicos y extracción de los productos fuera de zanja, incluidas catas de localización de servicios, así como excavaciones puntuales manuales para cruces de servicios.</b>	
	RETRCU	0,180 H.	Retroexcavadora de cuchara tamaño mediano de hasta 4 mts de profundidad.	46,75
	PEO	0,060 H.	Peón ordinario	18,15
<b>Precio total redondeado por M3. ....</b>				<b>9,51</b>

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.1.6 B.EXMECRD			<b>M3. Excavación en zanja roca dura o disgregada con medios mecánicos y medido sobre perfil natural y extracción de los productos fuera de zanja.</b>		
	RETRMPM	0,200 H.	Retroexcavadora con martillo picador tamaño mediana. 5000 kg., giratoria de neumáticos	49,50	9,90
	RETRCU	0,180 H.	Retroexcavadora de cuchara tamaño mediano de hasta 4 mts de profundidad.	46,75	8,42
	OF1	0,100 H.	Oficial de 1ª	19,51	1,95
	PEO	0,180 H.	Peón ordinario	18,15	3,27
			<b>Precio total redondeado por M3. ....</b>		<b>23,54</b>
1.1.7 B.ENTIBGIP			<b>M2. Entibación de las dos caras de la zanja con dispositivos aprobados por el Area de Prevención del Servicio Municipal de Aguas, hasta profundidades de 4 metros. Incluso suministro, montaje y desmontaje de paneles, codales y elementos auxiliares necesarios. Se incluye el medio de elevación necesario para la carga y descarga del equipo en obra. La mano de obra, maquinaria y materiales necesarios.</b>		
	GIGANT	0,100 Ud.	P.P. de módulo de entibación, codales extensibles GI-P 7 mts, incluso parte proporcional de tornillería y accesorios.	11,00	1,10
	RETRCU	0,085 H.	Retroexcavadora de cuchara tamaño mediano de hasta 4 mts de profundidad.	46,75	3,97
	CUADC1	0,100 H.	Cuadrilla tipo "C1"	37,84	3,78
			<b>Precio total redondeado por M2. ....</b>		<b>8,85</b>
1.1.8 B.GRAVCL6			<b>M3. Grava clasificada 6/12 mm en lecho y abrigo de tuberías, comprendiendo: transporte, vertido, extendido en tongadas de 20 cm. máximo.</b>		
	GRACL6	1,000 M3.	Grava clasificada 6/12 mm.	11,00	11,00
	CAM10	0,060 H.	Camión de 10 Tm. basculante.	33,68	2,02
	PALCAR	0,040 H.	Pala cargadora.	34,17	1,37
	PEO	0,060 H.	Peón ordinario	18,15	1,09
			<b>Precio total redondeado por M3. ....</b>		<b>15,48</b>
1.1.9 B.REZAR			<b>M3. Relleno de zanja con zahorra artificial tipo ZA-25, extendido en tongadas de 20 cm. máximo, incluso transporte, vertido, extendido, regado y compactado con pisón mecánicos hasta el 98 PM. medidos sobre perfil compactado.</b>		
	ZAHOAR	2,200 Tm.	Zahorra artificial tipo Z-25	6,60	14,52
	AGUA	0,020 M3.	Agua.	0,92	0,02
	RODAUT2	0,010 H.	Rodillo vibratorio autopropulsado de 2 Tm.	10,09	0,10
	PALCAR	0,018 H.	Pala cargadora.	34,17	0,62
	CAM10	0,005 H.	Camión de 10 Tm. basculante.	33,68	0,17
	PEO	0,030 H.	Peón ordinario	18,15	0,54
			<b>Precio total redondeado por M3. ....</b>		<b>15,97</b>
1.1.10 TRAVERTE			<b>M3. M3. De carga y transporte a vertedero autorizado de productos procedentes de la excavación, hasta 20 Km. de distancia. Con medios mecánicos.</b>		
	PALCAR	0,050 H.	Pala cargadora.	34,17	1,71
	CAM10	0,200 H.	Camión de 10 Tm. basculante.	33,68	6,74
	PEO	0,037 H.	Peón ordinario	18,15	0,67
			<b>Precio total redondeado por M3. ....</b>		<b>9,12</b>

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.11	CRUELC	m	<b>Desvío de cable de comunicaciones o eléctrico incluida la p/p de excavación, según especificaciones de la compañía, incluida la p/p de montaje y piezas de empalme para los apres, hormigonado con prisma de 400x600 mm. y la sub-base de hormigón bajo pavimento.</b>	
	SD1	1,000 ml	Desvío, cruzamiento o paralelismo de cable de comunicaciones	165,00
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>165,00</b>
1.1.12	ANUTAP	ud	<b>Anulación y taponamiento en origen de las redes de alcantarillado existentes suprimidas por la obra nueva, incluso movimiento de tierras, montaje de accesorios, anclajes y reposiciones.</b>	
	OF1	3,500 H.	Oficial de 1ª	19,51
	AYU	3,639 H.	Ayudante	14,05
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>119,42</b>
<b>1.2 Residuales: Material hidráulico</b>				
1.2.1	B.TUPVC630	m	<b>Tubería ø 630 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 599.20 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga, descarga, cinta de señalización y p.p. de juntas elásticas y pruebas de estanqueidad a efectuar en zanja, totalmente instalada.</b>	
	TPVC630	1,020 MI.	Tubería ø 630 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color tej	155,19
	CAMGRU1	0,050 H.	Camión con grua 30 Tm.	44,00
	OF1	0,140 H.	Oficial de 1ª	19,51
	PEO	0,140 H.	Peón ordinario	18,15
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>165,76</b>
1.2.2	B.TUPVC400	m	<b>Tubería ø 400 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 380.40 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga, descarga, cinta de señalización y p.p. de juntas elásticas y pruebas de estanqueidad a efectuar en zanja, totalmente instalada.</b>	
	TPVC400	1,020 MI.	Tubería ø 400 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color tej	59,69
	CAMGRU1	0,050 H.	Camión con grua 30 Tm.	44,00
	OF1	0,120 H.	Oficial de 1ª	19,51
	PEO	0,120 H.	Peón ordinario	18,15
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>67,60</b>

### 1.3 Residuales: Obra civil y reposiciones

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.3.1 B.PR12X150		Ud.	<b>Pozo registro(c/registro) hasta 1,50m. de altura, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 (UNE-EN 124) de 0,60 m. de diámetro. Totalmente instalado.</b>		
	HORLIM	0,270 M3.	Hormigón limpieza de planta HM-20/B/20/II de consistencia plástica o blanda 3-10. tamaño máximo de árido de 20 mm.	83,86	22,64
	BAH12-9	1,000 Ud.	Base para pozo de registro de hormigón en masa H-250 resistente a los sulfatos (cemento SR) con junta elástica de diámetro interior 1.2 mts., 0.16 mts de espesor mínimo de pared y 0.90 mts. de altura, según norma UNE-EN 1917	99,00	99,00
	CONH12-6	1,000 Ud.	Cono asimétrico de 0.6 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-250 con junta elástica de diámetro interior 1,20x0.625 mts. y 0.16 mts de espesor mínimo de pared, según norma UNE-EN 1917	112,31	112,31
	JUCP3060	2,000 Ud.	Conexión en base de pozo registro prefabricado de hormigón H-250 para tubería ø 300 a 600 mm. incluso junta elástica y taladro en base.	27,50	55,00
	TAPA600	1,000 Ud.	Tapa registro ø 600 mm. de fundición dúctil, fabricada según normas UNE-EN 124 clase D400 (40 T) con cierre articulado acerrojado por apéndice elástico, junta de insonorización de polietileno y extracción de tapa a 90º, incluso marco.	138,80	138,80
	HOR200	0,100 M3.	Hormigón de planta (HM-20/B/20/II) Fck 20 N/mm². tamaño máximo del árido de 20 mm. de consistencia plástica o blanda 3-10, puesto en obra.	86,59	8,66
	MORCE1.1	0,400 M2.	Mortero 1:1 de alta resistencia de 2cm. de espesor para rejunteado.	4,35	1,74
	RETRCU	0,100 H.	Retroexcavadora de cuchara tamaño mediano de hasta 4 mts de profundidad.	46,75	4,68
	OF1	0,200 H.	Oficial de 1ª	19,51	3,90
	PEO	0,200 H.	Peón ordinario	18,15	3,63
			<b>Precio total redondeado por Ud. ....</b>		<b>450,36</b>
1.3.2 B.PR12X200		Ud.	<b>Pozo registro (c/registro) de altura entre 1.5 y 2.0m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diámetro. Totalmente instalado.</b>		
	HORLIM	0,100 M3.	Hormigón limpieza de planta HM-20/B/20/II de consistencia plástica o blanda 3-10. tamaño máximo de árido de 20 mm.	83,86	8,39
	BAH12-9	1,000 Ud.	Base para pozo de registro de hormigón en masa H-250 resistente a los sulfatos (cemento SR) con junta elástica de diámetro interior 1.2 mts., 0.16 mts de espesor mínimo de pared y 0.90 mts. de altura, según norma UNE-EN 1917	99,00	99,00
	ANH12-5	1,000 Ud.	Anillo de 0.5 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-250 resistente a los sulfatos (cemento SR) con junta elástica, de diámetro interior 1.2 mts. y 0.16 mts. de espesor mínimo de pared, según norma UNE-EN 1917	95,70	95,70



## PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	CONH12-6	1,000 Ud.	Cono asimétrico de 0.6 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-250 con junta elástica de diámetro interior 1,20x0.625 mts. y 0.16 mts de espesor mínimo de pared, según norma UNE-EN 1917	112,31	112,31
	JUCP3060	2,000 Ud.	Conexión en base de pozo registro prefabricado de hormigón H-250 para tubería ø 300 a 600 mm. incluso junta elástica y taladro en base.	27,50	55,00
	TAPA600	1,000 Ud.	Tapa registro ø 600 mm. de fundición dúctil, fabricada según normas UNE-EN 124 clase D400 (40 T) con cierre articulado acorrojado por apéndice elástico, junta de insonorización de polietileno y extracción de tapa a 90°, incluso marco.	138,80	138,80
	HOR200	0,100 M3.	Hormigón de planta (HM-20/B/20/II) Fck 20 N/mm <sup>2</sup> . tamaño máximo del árido de 20 mm. de consistencia plástica o blanda 3-10, puesto en obra.	86,59	8,66
	MORCE1.1	0,100 M2.	Mortero 1:1 de alta resistencia de 2cm. de espesor para rejunteado.	4,35	0,44
	RETRCU	0,500 H.	Retroexcavadora de cuchara tamaño mediano de hasta 4 mts de profundidad.	46,75	23,38
	OF1	1,000 H.	Oficial de 1ª	19,51	19,51
	PEO	1,000 H.	Peón ordinario	18,15	18,15
<b>Precio total redondeado por Ud. ....</b>					<b>579,34</b>

1.3.3 B.PR12X250

**ud Pozo registro (c/registro) de altura entre 2.0 y 2.5m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diámetro. Totalmente instalado.**

	HORLIM	0,100 M3.	Hormigón limpieza de planta HM-20/B/20/II de consistencia plástica o blanda 3-10. tamaño máximo de árido de 20 mm.	83,86	8,39
	BAH12-9	1,000 Ud.	Base para pozo de registro de hormigón en masa H-250 resistente a los sulfatos (cemento SR) con junta elástica de diámetro interior 1.2 mts., 0.16 mts de espesor mínimo de pared y 0.90 mts. de altura, según norma UNE-EN 1917	99,00	99,00
	ANH12-10	1,000 Ud.	Anillo de 1 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-	189,29	189,29
	CONH12-6	1,000 Ud.	Cono asimétrico de 0.6 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-250 con junta elástica de diámetro interior 1,20x0.625 mts. y 0.16 mts de espesor mínimo de pared, según norma UNE-EN 1917	112,31	112,31
	JUCP3060	2,000 Ud.	Conexión en base de pozo registro prefabricado de hormigón H-250 para tubería ø 300 a 600 mm. incluso junta elástica y taladro en base.	27,50	55,00
	TAPA600	1,000 Ud.	Tapa registro ø 600 mm. de fundición dúctil, fabricada según normas UNE-EN 124 clase D400 (40 T) con cierre articulado acorrojado por apéndice elástico, junta de insonorización de polietileno y extracción de tapa a 90°, incluso marco.	138,80	138,80
	HOR200	0,100 M3.	Hormigón de planta (HM-20/B/20/II) Fck 20 N/mm <sup>2</sup> . tamaño máximo del árido de 20 mm. de consistencia plástica o blanda 3-10, puesto en obra.	86,59	8,66
	MORCE1.1	0,100 M2.	Mortero 1:1 de alta resistencia de 2cm. de espesor para rejunteado.	4,35	0,44

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	RETRCU	0,500 H.	Retroexcavadora de cuchara tamaño mediano de hasta 4 mts de profundidad.	46,75	23,38
	OF1	0,300 H.	Oficial de 1ª	19,51	5,85
	PEO	0,300 H.	Peón ordinario	18,15	5,45
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>					<b>646,57</b>
1.3.4 B.PR12X300		ud	<b>Pozo registro (c/registro) de altura entre 2.5 y 3.0m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-127-011), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diametro. Totalmente instalado.</b>		
	HORM200	0,020 M3.	M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/II) Fck 20 N/mm². tamaño	90,22	1,80
	BAH12-9	1,000 Ud.	Base para pozo de registro de hormigón en masa H-250 resistente a los sulfatos (cemento SR) con junta elástica de diametro interior 1.2 mts., 0.16 mts de espesor mínimo de pared y 0.90 mts. de altura, según norma UNE-EN 1917	99,00	99,00
	ANH12-10	1,000 Ud.	Anillo de 1 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-	189,29	189,29
	ANH12-5	1,000 Ud.	Anillo de 0.5 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-250 resistente a los sulfatos (cemento SR) con junta elástica, de diametro interior 1.2 mts. y 0.16 mts. de espesor mínimo de pared, según norma UNE-EN 1917	95,70	95,70
	CONH12-6	1,000 Ud.	Cono asimétrico de 0.6 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-250 con junta elástica de diametro interior 1,20x0.625 mts. y 0.16 mts de espesor mínimo de pared, según norma UNE-EN 1917	112,31	112,31
	JUCP3060	2,000 Ud.	Conexión en base de pozo registro prefabricado de hormigón H-250 para tubería ø 300 a 600 mm. incluso junta elástica y taladro en base.	27,50	55,00
	TAPA600	1,000 Ud.	Tapa registro ø 600 mm. de fundición dúctil, fabricada según normas UNE-EN 124 clase D400 (40 T) con cierre articulado acerrojado por apéndice elástico, junta de insonorización de polietileno y extracción de tapa a 90º, incluso marco.	138,80	138,80
	HOR200	0,100 M3.	Hormigón de planta (HM-20/B/20/II) Fck 20 N/mm². tamaño máximo del árido de 20 mm. de consistencia plástica o blanda 3-10, puesto en obra.	86,59	8,66
	MORCE1.1	0,100 M2.	Mortero 1:1 de alta resistencia de 2cm. de espesor para rejunteado.	4,35	0,44
	RETRCU	0,100 H.	Retroexcavadora de cuchara tamaño mediano de hasta 4 mts de profundidad.	46,75	4,68
	OF1	0,100 H.	Oficial de 1ª	19,51	1,95
	PEO	0,100 H.	Peón ordinario	18,15	1,82
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>					<b>709,45</b>

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.3.5 B.	PRE12X400	ud	<b>Pozo registro (c/registro) de altura hasta 4.0m, prefabricado de hormigón con junta especial que garantiza la estanqueidad, (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. Incluye conexión de tubos con junta hidroexpansiva, enlucido con mortero impermeable interior y relleno exterior del encuentro tubo-pozo con mortero autonivelante. No incluye realización de acometidas a pozo. Incluye junta de goma en la conexión anillo-cono. Incluye registro de FDØ600 D400 y remates interiores.</b>		
	HORLIM	0,100 M3.	Hormigón limpieza de planta HM-20/B/20/II de consistencia plástica o blanda 3-10. tamaño máximo de árido de 20 mm.	83,86	8,39
	BASE100	1,000 Ud.	Base de pozo SR 1200mm hasta 1m de altura	219,21	219,21
	ANH12-5b	5,000 Ud.	Anillo de 0.5 mts. de altura para pozos de registro de hormigón	131,53	657,65
	CONH12-6	1,000 Ud.	Cono asimétrico de 0.6 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-250 con junta elástica de diámetro interior 1,20x0.625 mts. y 0.16 mts de espesor mínimo de pared, según norma UNE-EN 1917	112,31	112,31
	JUCP3060	2,000 Ud.	Conexión en base de pozo registro prefabricado de hormigón H-250 para tubería Ø 300 a 600 mm. incluso junta elástica y taladro en base.	27,50	55,00
	TAL	3,000 Ud.	Taladro hecho en fábrica 300-400mm	19,73	59,19
	TAPA600	1,000 Ud.	Tapa registro Ø 600 mm. de fundición dúctil, fabricada según normas UNE-EN 124 clase D400 (40 T) con cierre articulado acorrojado por apéndice elástico, junta de insonorización de polietileno y extracción de tapa a 90°, incluso marco.	138,80	138,80
	HOR200	0,200 M3.	Hormigón de planta (HM-20/B/20/II) Fck 20 N/mm². tamaño máximo del árido de 20 mm. de consistencia plástica o blanda 3-10, puesto en obra.	86,59	17,32
	MORCE1.1	0,300 M2.	Mortero 1:1 de alta resistencia de 2cm. de espesor para rejunteado.	4,35	1,31
	RETRCU	1,000 H.	Retroexcavadora de cuchara tamaño mediano de hasta 4 mts de profundidad.	46,75	46,75
	OF1	3,000 H.	Oficial de 1ª	19,51	58,53
	PEO	3,000 H.	Peón ordinario	18,15	54,45
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>					<b>1.428,91</b>
1.3.6	913	ud	<b>Taladro mecánico realizado mediante taladro HILTI o similar para superficies de hormigón o mediante taladro con broca para PVC. Para cualquier diámetro.</b>		
	MTALADROTUB	0,500 h	Máquina y broca para taladro conducción a pie de obra - SC	18,04	9,02
	OF1	0,500 H.	Oficial de 1ª	19,51	9,76
	PEO	0,500 H.	Peón ordinario	18,15	9,08
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>					<b>27,86</b>

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.3.7 B.ENTARQ2		ud	<b>Entronque a red de saneamiento existente, con tubería ø 600 a ø 1000 mm. a arqueta o pozo existente, mediante obturación neumática de conducción a entroncar, trasiego y elevación de agua residual a punto de vertido provisional, demolición parcial de paramento de arqueta o pozo y limpieza de cascotes, colocación y conexión de conducción (HA o PVCC) en arqueta, rejunteado interior y exterior de huecos, totalmente terminado, incluso zuncho de ladrillo exterior.</b>	
	LADHUEC9	40,000 Ud.	Ladrillo cerámico panel o perforado de 25x12x9 cm.	0,15 6,00
	BASA100	0,100 Ud.	Balón especialmente dedicado para realizar pruebas de estanqueidad	1.424,89 142,49
	CEMHID1.6	0,500 M3.	Cemento hidrófugo 1:6 de 250 Kg. de cemento y arena.	78,16 39,08
	MORCE1.6	0,500 M3.	Mortero 1:6 de 250 kg. de cemento y arena.	98,31 49,16
	COMP2	3,000 H.	Compresor con dos martillos neumáticos.	12,10 36,30
	MCORTDISCO	1,000 h	Máquina de corte de disco i/combustible - SC	3,65 3,65
	GRUPEL40	2,500 H.	Grupo electrógeno insonoro de 40 KVA.	2,50 6,25
	BOMBAG1	2,500 H.	Bomba elevación de agua de 100 l/seg. a 6 m.c.a.	1,60 4,00
	OF1	2,500 H.	Oficial de 1ª	19,51 48,78
	PEO	2,500 H.	Peón ordinario	18,15 45,38
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>381,09</b>
1.3.8 B.ENTARQ1		Ud.	<b>Entronque a red de saneamiento existente, con tubería ø 300 a ø 500 mm. a arqueta existente, mediante obturación neumática de conducción a entroncar y trasiego y elevación de agua residual a punto provisional de vertido, demolición parcial de paramento de arqueta y limpieza de cascotes, colocación y conexión de conducción (HA o PVCC) en arqueta, rejunteado interior y exterior de huecos, totalmente terminado, incluso zuncho de ladrillo exterior.</b>	
	LADHUEC9	30,000 Ud.	Ladrillo cerámico panel o perforado de 25x12x9 cm.	0,15 4,50
	COMP2	4,000 H.	Compresor con dos martillos neumáticos.	12,10 48,40
	MAQCordi	1,000 H.	Máquina de corte de disco.	2,96 2,96
	CEMHID1.6	0,300 M3.	Cemento hidrófugo 1:6 de 250 Kg. de cemento y arena.	78,16 23,45
	MORCE1.6	0,200 M3.	Mortero 1:6 de 250 kg. de cemento y arena.	98,31 19,66
	GRUPEL40	4,000 H.	Grupo electrógeno insonoro de 40 KVA.	2,50 10,00
	BOMBAG1	4,000 H.	Bomba elevación de agua de 100 l/seg. a 6 m.c.a.	1,60 6,40
	BASA50	0,060 Ud.	Balón especialmente dedicado para realizar pruebas de estanqueidad en redes de saneamiento de DN-500. Formado por una vejiga de caucho y una funda de PVC revestida de una resina plástica especial con uniones soldadas en caliente. Incluso 3 mts. de manguera, válvula de seguridad, válvula de llenado y válvula de venteo.	1.034,33 62,06
	OF1	4,000 H.	Oficial de 1ª	19,51 78,04
	PEE	4,000 H.	Peón especializado	13,90 55,60
	%CI	2,000 %	Costes indirectos.	311,07 6,22
			<b>Precio total redondeado por Ud. ....</b>	<b>317,29</b>

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.3.9	ACOALC250	Ud.	<b>Acometida de saneamiento con tubería hasta DN250 y hasta 6 metros de longitud, con demolición y reposición incluida. Con pieza de conexión entre tubo de acometida existente y nuevo tubo a realizar, con hormigonado de la pieza y hormigonado de la conexión de la acometida a tubo o rejuntado y unión de la acometida a pozo. Se incluyen excavaciones y reposiciones, materiales, piezas de conexión (junta tipo forsheda, injerto click), registro y mano de obra y maquinaria para su colocación.</b>		
	801	12,000 m	Corte de pavimento con máquina de disco	2,32	27,84
	B.DEFIAG25	4,800 M2.	Demolición de hormigón o similar hasta 25 cm.	5,77	27,70
	B.EXMEC	5,040 M3.	Excavación en zanja en terreno compacto o de tránsito, medido sobre perfil natural, con medios mecánicos y extracción de los productos fuera de zanja, incluidas catas de localización de servicios, así como excavaciones puntuales manuales para cruces de servicios.	9,51	47,93
	B.EXMECRD	2,160 M3.	Excavación en zanja roca dura o disgregada	23,54	50,85
	TRAVERTE	7,920 M3.	M3. De carga y transporte a vertedero autorizado de productos	9,12	72,23
	TPVC250	6,000 MI.	Tubería ø 250 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 237.60 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga y p.p. de juntas elásticas.	24,46	146,76
	TALADRO	1,000 Ud.	Taladro D=315 a tubo y conexión con junta Forsheda o Injerto clip.	24,20	24,20
	junta452	1,000 Ud	Junta forsheda hasta DN400	37,95	37,95
	Click	1,000 Ud	Injerto clik o junta forsheda para unión a tubo de cualquier DN	66,00	66,00
	CPVC250	1,000 Ud.	Ud. Curva a 45° de pvc. presión ø 250 mm.	55,00	55,00
	B.REZAR	5,760 M3.	Relleno de zanja con zahorra artificial tipo ZA-25, extendido en tongadas de 20 cm. máximo, incluso transporte, vertido, extendido, regado y compactado con pisón mecánicos hasta el 98 PM. medidos sobre perfil compactado.	15,97	91,99
	B.GRAVCL6	2,400 M3.	Grava clasificada 6/12 mm en lecho y abrigo de tuberías	15,48	37,15
	HORM200	0,480 M3.	M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/II) Fck 20 N/mm². tamaño	90,22	43,31
	AC22BINS	3,600 m2	Aglomerado asfáltico capa intermedia AC22binS	15,49	55,76
	CUADC	4,000 H.	H. Cuadrilla tipo "C"	50,37	201,48
			<b>Precio total redondeado por Ud. ....</b>		<b>986,15</b>
1.3.10	SUBHOR	m3	<b>Subbase de hormigón en masa HM-20/B/20/IIb, según EHE-08, fabricado en planta y puesto en obra. Incluso transporte desde planta a obra, regado previo de la superficie, vertido, extendido, nivelado y curado. Hasta 25 cm de espesor.</b>		
	XAGUA	0,100 m3	Agua a pie de obra - SC	1,65	0,17
	XHM20	1,000 m3	HM-20/B/20/IIb a pie de obra en camión hormigonera - 400	105,46	105,46
	OF1	0,350 H.	Oficial de 1ª	19,51	6,83
	PEO	0,350 H.	Peón ordinario	18,15	6,35
			<b>Precio total redondeado por m3 ....</b>		<b>118,81</b>

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>PAVIMENTACIONES Y VARIOS</b>				
2.1	AC16SURFS	M2.	<b>M2. Aglomerado asfáltico en caliente compuesto por una capa de rodadura AC16 SURF S de 5 cm. de espesor, incluso barrido, limpieza de superficie, riego de adherencia (ECR-1 dotación= 0,5 kg/m2), slurry para el sellado lateral del corte del asfalto viejo u horigón con el nuevo y pp. de terminados para recrecido tapas registro. (Densidad= 2.460 kg/m3)</b>	
	BARRED	0,003	H. Barredora mecánica autopropulsada.	33,00
	RIEADER	1,000	M2. Riego de adherencia: ECR-1, dotación 0,5 kg/m2	0,38
	MEBID8P	0,123	Tm. Mezcla bituminosa en caliente de composición semidensa	109,61
	CAMBA	0,035	H. Camión bañera de 25 Tn.	44,00
	EXTAGL	0,004	H. H. Extendidora de aglomerado.	105,71
	RODAUT10	0,004	H. H. Rodillo vibratorio autopropulsado de 8 a 10 Tm.	45,38
	PEO	0,012	H. Peón ordinario	18,15
<b>Precio total redondeado por M2. ....</b>				<b>16,32</b>
2.2	AC22BINS	m2	<b>M2. Aglomerado asfáltico en caliente compuesto por una capa intermedia AC22 bin S de 5 cm. de espesor, incluido incremento de espesor para ejecutar bombeo de 2% si fuera necesario, incluso barrido, limpieza de superficie, riego de imprimación (ECI dotación 1 kg/m2).(Densidad= 2.484 kg/m3)</b>	
	BARRED	0,003	H. Barredora mecánica autopropulsada.	33,00
	RIEIMP	1,000	m2 Riego de imprimación	0,35
	MEBID8P	0,124	Tm. Mezcla bituminosa en caliente de composición semidensa	109,61
	CAMBA	0,020	H. Camión bañera de 25 Tn.	44,00
	EXTAGL	0,003	H. H. Extendidora de aglomerado.	105,71
	RODAUT2	0,003	H. Rodillo vibratorio autopropulsado de 2 Tm.	10,09
	PEO	0,012	H. Peón ordinario	18,15
<b>Precio total redondeado por m2 ....</b>				<b>15,49</b>
2.3	B.SOLADHID	M2.	<b>Solado de baldosa hidráulica, recibida con mortero de cemento y colocado sobre base de hormigón Fck 20 N/mm² de 15 cm. de espesor (no incluida en esta partida) sentada con mortero de cemento 1:6, incluso parte proporcional de junta de dilatación, lechada de cemento 1/3 y limpieza, según normativa de accesibilidad de la concejalía de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Cartagena.</b>	
	LOSAHIDR	1,020	M2. Losa de pastilla hidráulica estriada de 40x40 cm.	16,50
	MORMIX1.4	0,005	M3. Mortero mixto de cemento cal y arena 1:1:4 para recibido de lose	108,13
	OF1	0,350	H. Oficial de 1ª	19,51
	PEO	0,350	H. Peón ordinario	18,15
<b>Precio total redondeado por M2. ....</b>				<b>30,55</b>

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.4	U04BHB0010	ML	<b>Suministro y colocación de piezas de bordillo recto de hormigón bicapa, con sección normalizada de calzada C6, clase climática B (absorción &lt;=6%), clase resistente a la abrasión H (huella &lt;=23 mm) clase resistente a la flexión S (R-3,5 N/mm2). Longitud de bordillo 50 cm, normalizado según UNE-EN 1340 y UNE 127340, para uso en calzadas. Todo ellos realizado sobre firme compuesto por base de hormigón en masa HM-20/P/20/I de espesor uniforme de 20 cm y ancho de 10 cm a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto incluso excavación y preparación de la superficie de asiento. Totalmente colocado y terminado.</b>	
	B.EXMEC	0,090 M3.	Excavación en zanja en terreno compacto o de tránsito, medido sobre perfil natural, con medios mecánicos y extracción de los productos fuera de zanja, incluidas catas de localización de servicios, así como excavaciones puntuales manuales para cruces de servicios.	9,51 0,86
	TRAVERTE	0,099 M3.	M3. De carga y transporte a vertedero autorizado de productos	9,12 0,90
	P08XBH0060	1,000 ML	BOR.DOUBLE CAPA 10/12X25X50 CMS. (2 UD)	7,70 7,70
	HOR200	0,025 M3.	Hormigón de planta (HM-20/B/20/II) Fck 20 N/mm <sup>2</sup> . tamaño máximo del árido de 20 mm. de consistencia plástica o blanda 3-10, puesto en obra.	86,59 2,16
	A02A080	0,002 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	67,54 0,14
	OF1	0,050 H.	Oficial de 1ª	19,51 0,98
	PEO	0,050 H.	Peón ordinario	18,15 0,91
			<b>Precio total redondeado por ML .....</b>	<b>13,65</b>
2.5	FRESADP	M <sup>2</sup> .	<b>M<sup>2</sup>. de fresado de pavimento asfáltico u hormigón en zanjas de 5 cm. de profundidad, en los dos laterales de las zanjas a asfaltar, incluido transporte a vertedero de los productos sobrantes.</b>	
	FRESAP	0,022 H.	Máquina fresadora autopropulsada de aglomerado asfáltico tamaño pequeña para zanjas, incluido transporte y maquinista.	123,20 2,71
	PEO	0,020 H.	Peón ordinario	18,15 0,36
	CAM10	0,020 H.	Camión de 10 Tm. basculante.	33,68 0,67
			<b>Precio total redondeado por M<sup>2</sup>. .....</b>	<b>3,74</b>
2.6	PISERE	M <sup>2</sup> .	<b>M<sup>2</sup>. De pintado sobre pavimento de bandas superficiales, con pintura reflectante, con máquina de accionamiento manual.</b>	
	PIREF	0,500 Kg.	Kg. De pintura reflectante, para señalización.	7,47 3,74
	MAPIBA	0,035 H.	Máquina para pintar bandas de vial de accionamiento manual.	26,61 0,93
	OF1	0,060 H.	Oficial de 1ª	19,51 1,17
	PEO	0,030 H.	Peón ordinario	18,15 0,54
	%CI	2,000 %	Costes indirectos.	6,38 0,13
			<b>Precio total redondeado por M<sup>2</sup>. .....</b>	<b>6,51</b>
2.7	PERPROP		<b>Gestión de permisos para el desvío del nuevo colector de alcantarillado, incluyendo las correspondientes tasas y fianzas correspondientes.</b>	
			Sin descomposición	1.000,00
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>1.000,00</b>

---

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.8	CRUCEAGUA		<b>A justificar por los costes derivados de los cruces con la red de agua potable existente.</b>	
			Sin descomposición	2.000,00
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>2.000,00</b>



## PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
3.1	VERTD	T	<b>GSTIÓN DE TIERRAS DE EXCAVACIÓN Y DESBROCE Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN A VERTEDERO:</b> Se incluye la tasa de vertido de residuo no peligroso, a vertedero y la tasa de la CARM.  Densidades según ley 9/2005 (se incluye el esponjamiento): Vertedero residuos peligrosos: 2,00 Tn/m3 (aceite, FC) vertedero Residuos no peligrosos: 0,90 Tn/m3 (madera, papel, plástico) Vertedero de Resiuos inertes: 1,60 Tn/m3	
			Sin descomposición	15,46
			<b>Precio total redondeado por T .....</b>	<b>15,46</b>
3.2	TRANSF1	T	<b>GESTIÓN DE TIERRAS DE EXCAVACIÓN Y DESBROCE Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN A TRANSFERENCIA/RECICLADO:</b> Se incluye la tasa de transferencia/reciclado.  Densidades según ley 9/2005 (se incluye el esponjamiento): Vertedero residuos peligrosos: 2,00 Tn/m3 (aceite, FC) vertedero Residuos no peligrosos: 0,90 Tn/m3 (madera, papel, plástico) Vertedero de Resiuos inertes: 1,60 Tn/m3	
			Sin descomposición	9,32
			<b>Precio total redondeado por T .....</b>	<b>9,32</b>

---

## PRECIOS DESCOMPUESTOS

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				
4.1	SEGSALUD	Ud.	Ud. Partida presupuestaria del estudio de seguridad y salud.	
			Sin descomposición	7.000,00
			<b>Precio total redondeado por Ud. ....</b>	<b>7.000,00</b>

# ANEJO N°2: PLAN DE OBRA



**RENOVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO DE LA PALMA, CARTAGENA**

**PLAN DE OBRA**

TAREA	MES 1				MES 2			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>								
Demoliciones								
Movimientos de tierras y rellenos								
Material hidráulico								
Obra civil y reposiciones								
<b>PAVIMENTACIONES</b>								
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>								
<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>								
	MES 1				MES 2			

Fdo.: Rafael Monreal González

Ingeniero de Hidrogea

## ANEJO 3: PLANO DEL CATASTRO

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. PLANOS CATASTRALES DE LAS ACTUACIONES .....	3

## **1. INTRODUCCIÓN**

Por parte del Excelentísimo Ayuntamiento de Cartagena se solicita a Hidrogea el estudio de la posible mejora de la red de alcantarillado existente en el entorno del Camino del Cementerio y la C/Rondo de la pedanía de La Palma, es por ello que, se procede a redactar el proyecto de “RENOVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO DE LA PALMA, CARTAGENA”.

En este documento, se integra el presente anejo en el que se va a proceder a reflejar los planos catastrales de la zona que va a verse afectada por el proyecto mencionado anteriormente.

En el mismo, es necesario destacar que el ámbito de actuación de la obra incluye básicamente la calle del Camino del Cementerio, la C/Rondo, así como la zona verde delimitada cercana al cruce de las calles San Isidoro y Zumaque en el casco urbano de La Palma.

## **2. PLANOS CATASTRALES DE LAS ACTUACIONES**

El ámbito de actuación del presente proyecto está compuesto por las mencionadas Calles Camino del Cementerio, Rondo, así como una pequeña parte de las calles San Isidoro, Zumaque, Navel y Lechuga.

Previo al arranque de los trabajos se deberá comprobar la posible afección a las parcelas con referencia catastral 51016A128000570000BK y a la parcela 51016A128003120000BO.



INGENIERO DE HIDROGEA  
 RAFAEL MONREAL GONZÁLEZ

TÍTULO  
 RENOVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO DE LA PALMA. CARTAGENA

FECHA:  
 ABRIL 2024

ESCALAS:  
 A4:  
 A3: 1:1,200

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
 PLANO DE CATASTRO

Nº PLANO:  
 1

HOJA:



## ANEJO 4: GESTIÓN DE RESIDUOS

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
1.1.	ANTECEDENTES .....	3
1.2.	OBJETO Y CONTENIDO .....	3
2.	NORMATIVA .....	5
2.1.	NORMATIVA COMUNITARIA .....	5
2.2.	NORMATIVA NACIONAL .....	5
2.3.	NORMATIVA AUTONÓMICA.....	6
3.	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS.....	6
3.1.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RCDS .....	6
3.2.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO. ....	10
4.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO .....	11
5.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA .....	12
6.	MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA .....	16
7.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCDs EN LA OBRA.....	18
8.	VALORACIÓN DEL COSTE PREVIO DE LA GESTIÓN DE LOS RCDs .....	20
9.	PLANOS.....	21

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

En los últimos años, el sector de la construcción ha alcanzado índices de actividad muy elevados, lo que supone un auge en la generación de residuos procedentes, tanto de la construcción de infraestructuras y edificaciones de nueva planta, como de la demolición de inmuebles antiguos.

El problema ambiental que plantean estos residuos se deriva no sólo del creciente volumen de su generación, sino de su tratamiento, que todavía hoy es insatisfactorio en la mayor parte de los casos. Además, entre los impactos ambientales que ello provoca, cabe destacar la contaminación de suelos y acuíferos en vertederos incontrolados, el deterioro paisajístico y la eliminación de estos residuos sin aprovechamiento de sus recursos valorizables.

En este marco, se define el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Este real decreto establece los requisitos mínimos de producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación. Asimismo, crea la obligatoriedad de que los productores de RCD, incluyan en el proyecto de obra un Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

### 1.2. OBJETO Y CONTENIDO

El presente anejo, **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**, pretende dar cumplimiento a los requerimientos legislativos, que según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, son de aplicación al proyecto denominado, **“RENOVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO DE LA PALMA, CARTAGENA”**.

Este estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este

documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

En cuanto al contenido mínimo del estudio, éste queda determinado por el artículo 4, punto a), del mencionado R.D. 105/2008, es el siguiente:

- 1º. *Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.*
- 2º. *Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.*
- 3º. *Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.*
- 4º. *Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.*
- 5º. *Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.*
- 6º. *Las prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD dentro de la obra.*
- 7º. *Una valoración del coste previo de la gestión de los RCD que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.*

## 2. NORMATIVA

### 2.1. NORMATIVA COMUNITARIA

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.

### 2.2. NORMATIVA NACIONAL

- 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 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, por el que se regula la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 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 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

### **2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA**

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada
- Ley 2/2017, de 13 de febrero, de medidas urgentes para la reactivación de la actividad empresarial y del empleo a través de la liberalización y de la supresión de cargas burocráticas.

## **3. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS**

### **3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RCDS**

El RD 105/2008 define los RCDs como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en cualquier obra de construcción o demolición.

En la tabla siguiente se recogen los residuos clasificados como RCD por la ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y su código LER correspondiente, asignado por la misma. Los marcados con una (X), corresponden a los residuos que se pueden generar en la actuación objeto del proyecto.

LER	DESCRIPCIÓN	
<b>17</b>	<b>Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)</b>	
<b>17 01</b>	<b>Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.</b>	
17 01 01	Hormigón.	<b>X</b>
17 01 02	Ladrillos.	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	
<b>17 02</b>	<b>Madera, vidrio y plástico.</b>	
17 02 01	Madera.	
17 02 02	Vidrio.	
17 02 03	Plástico.	
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	
<b>17 03</b>	<b>Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.</b>	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	<b>X</b>
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.	
<b>17 04</b>	<b>Metales (incluidas sus aleaciones).</b>	
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	
17 04 02	Aluminio.	

LER	DESCRIPCIÓN	
17 04 03	Plomo.	
17 04 04	Zinc.	
17 04 05	Hierro y acero.	
17 04 06	Estaño.	
17 04 07	Metales mezclados.	
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.	
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	
<b>17 05</b>	<b>Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.</b>	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	<b>X</b>
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.	
<b>17 06</b>	<b>Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.</b>	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	



LER	DESCRIPCIÓN	
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto <sup>1</sup> .	
<b>17 08</b>	<b>Materiales de construcción a partir de yeso.</b>	
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	
<b>17 09</b>	<b>Otros residuos de construcción y demolición.</b>	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.	
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	
<b>15</b>	<b>Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.</b>	
<b>15 01</b>	<b>Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).</b>	
15 01 01	Envases de papel y cartón.	X
15 01 02	Envases de plástico.	X
15 01 03	Envases de madera.	
15 01 04	Envases metálicos.	
15 01 05	Envases compuestos.	

LER	DESCRIPCIÓN
15 01 06	Envases mezclados.
15 01 07	Envases de vidrio.
15 01 09	Envases textiles.
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto).
<b>15 02</b>	<b>Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.</b>
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.

Fuente: Orden MAM/304/2002, de 08 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.

### 3.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO.

En este apartado se recoge el valor estimado de la cantidad de cada tipo de residuo, expresado en toneladas y metros cúbicos.

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO					
TIPO DE RESIDUO	% de peso	Peso (T)	Densidad (T/m <sup>3</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	
<b>RCD propiamente:</b>					
<b>Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					
Hormigón	0,61%	20,240	1,6	12,65	
<b>Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados</b>					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	10,52 %	346,602	1,6	216,626	

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO				
TIPO DE RESIDUO	% de peso	Peso (T)	Densidad (T/m <sup>3</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	88,87%	3.023,698	1,6	1.889,811
<b>TOTAL</b>		<b>3.292,260</b>		<b>2.057,662</b>

No se han cuantificado los residuos de envases (grupo 15 de la Orden MAM/304/2002), puesto que no se dispone de datos para las obras de construcción. Sin embargo, se estima una densidad media para los mismos (divididos en envases de papel y cartón, plástico, madera y vidrio) de 0,9 T/m<sup>3</sup>. El destino y gestión de este tipo de residuos será la separación de los mismos y la adhesión a un sistema de gestión de los previstos en la Ley 11/1997.

#### 4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

Basándose en el artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

En la siguiente tabla, marcadas con una (X) se recogen otras medidas a aplicar:

Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección)	
X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo/segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en

	caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

## **5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA**

Las operaciones que integran los sistemas de gestión de los RCDs, contempladas en el Plan Estratégico de Residuos de la Región de Murcia 2016-2020, según el esquema jerárquico, son las siguientes:

1. Prevención.
2. Preparación para la reutilización.
3. Reciclado.
4. Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética.
5. Eliminación.

Para los RCDs, el Plan de Residuos Urbanos y de los Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia determina como posibles las siguientes operaciones y elementos:

LER	DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN / ACTIVIDAD DE GESTIÓN
15 00 00	<b>Embalaje, absorbentes, trapos de limpieza; materiales de filtración y ropas de protección (no especificados en otra categoría)</b>	

LER	DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN / ACTIVIDAD DE GESTIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envases en general clasificados por materiales según Ley 11/1997. Especial atención merece:</li> <li>• Envases con restos de sustancias peligrosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En todo caso: Diferenciación “in situ”</li> <li>• Recuperación de materiales</li> <li>• Recuperación de energía</li> <li>• Eliminación de la fracción no valorizable Se debe distinguir:</li> <li>• Adheridos a un sistema de gestión previsto en la Ley 11/1997. En su caso, los SIG participarán en la financiación del sistema de gestión que se adopte según este Plan.</li> <li>• No adheridos a un sistema de gestión previsto en la Ley 11/1997</li> </ul>
<b>Residuos de la construcción y demolición (incluida la construcción de carreteras)</b>		
17 00 00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos y cada uno de los epígrafes del LER 17.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciación “in situ” de residuos según LER, en función de la peligrosidad y la valorabilidad de los residuos.</li> <li>• Reducción y aprovechamiento “in situ”</li> <li>• Envío a empresas que aprovechen los materiales recuperados “in situ”</li> <li>• Instalaciones Centralizadas de Recogida Separada</li> <li>• Almacenamiento Diferenciado Previo a su Aprovechamiento (ICARSDPA)</li> <li>• Instalaciones de Selección y Recuperación de Materiales Fijas (ISRMF)</li> <li>• Instalaciones de Selección y Recuperación Móviles (ISRMM)</li> <li>• Habilitación de vertederos con funciones de relleno, recuperación y nivelación de terrenos</li> <li>• Envío a eliminación de la fracción no aprovechable</li> <li>• Envío al sistema de gestión de residuos peligrosos</li> </ul>

A continuación, se completa una tabla que detalla la gestión ideal propuesta para cada uno de los tipos de RCD que se generarán durante las obras:

Código LER (Orden MAM/304/2002)	Descripción residuo	Tratamientos y destinos de los materiales obtenidos
17 01 01	Hormigón	<b><u>Res. valorizable mediante tratamiento – Planta reciclaje RCD-Vertedero</u></b>  Bases y subbases de carreteras, drenajes, camas de asiento de tuberías y suelos seleccionados; hormigón en masa y armado, morteros; fabricación de cemento; fabricación de otros productos de construcción
17 02 01	Madera	<b><u>Res. valorizable directo – Tratamiento físico químico</u></b>
17 02 03	Plástico	<b><u>Res. valorizable directo – Gestor autorizado RNPs</u></b>
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	<b><u>Res. valorizable mediante tratamiento – Tratamiento/depósito</u></b>
17 04 05	Hierro y acero	<b><u>Res. valorizable directo – Gestor autorizado de RNPs</u></b>
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	<b><u>Reutilización en obra de las tierras procedentes de las excavaciones en la obra y/o valorización mediante tratamiento – Restauración/vertedero</u></b>
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	<b><u>Res. valorizable mediante tratamiento – Planta reciclaje RCD o vertedero</u></b>
15 01 01	Envases de papel y cartón	<b><u>Res. valorizable directo – Gestor autorizado RCD</u></b>
15 01 02	Envases de plástico	<b><u>Res. valorizable directo – Gestor autorizado RCD</u></b>

Código LER (Orden MAM/304/2002)	Descripción residuo	Tratamientos y destinos de los materiales obtenidos
15 01 03	Envases de madera	<b><u>Res. valorizable directo</u> - Gestor autorizado RCD</b>
15 01 07	Envases de vidrio	<b><u>Res. valorizable directo</u>- Gestor autorizado RCD</b>

En el proceso de gestión de los RCDs generados en obra, tendrán cabida las medidas propuestas que persigan:

- Favorecer el reciclado frente a la valorización energética.
- Favorecer la valorización energética frente a la eliminación.
- Fomentar la eliminación controlada de RCD.

El destino de los productos puede ser variable y esta cuestión deberá quedar resuelta en el Plan de Gestión de Residuos que elaborará el gestor. Algunos de los posibles destinos son:

- Apantallamientos acústicos junto a las vías de circulación.
- Arenas y gravas para hormigones.
- Capa de cobertura final de sellado de suelos contaminados.
- Capa de cobertura final de sellado de vertederos.
- Capa drenante en cobertura para sellado de suelos contaminados.
- Capa drenante en cobertura para sellado de vertederos.
- Gravas para mezclas bituminosas.
- Integraciones paisajísticas, mediante la disminución del impacto visual.
- Labores de restauración, remediación y enmienda de suelos.
- Material drenante.
- Rellenos de zanjas.

- Suelos mixtos.
- Suelos seleccionados.
- Suelos tolerables.
- Terraplenes, núcleos y coronación.
- Zahorra artificial.
- Zahorras naturales.
- Nivelación de terrenos.

## **6. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA**

La diferenciación se considera una operación fundamental para la efectiva aplicación de la jerarquía anterior, siendo la recogida selectiva y la gestión diferenciada los pilares de las medidas aplicables del sistema de gestión propuesto.

La clave del éxito de todo proceso parte de la separación en origen. Para ello, se deberá proceder a acopiar de forma diferenciada los RCDs, efectuando una segregación de los residuos generados en las siguientes fracciones de residuos de los capítulos del 17 y 15 del LER:

1. Fracción pétreo (restos de hormigón, ladrillo, cerámica, etc.)
2. Residuos con amianto (segregados entre ellos según LER).
3. Residuos con yeso.
4. Envases y residuos de envases (segregados entre ellos según LER, materiales y grado de peligrosidad)
5. Tierras no contaminadas.
6. Residuos peligrosos no considerados entre los antes citados (segregados entre ellos según LER).
7. Residuos valorizables no considerados entre los antes citados (segregados entre ellos según LER y materiales).



Para tal fin, el recinto de las obras dispondrá de un sistema de puntos limpios donde se depositarán los residuos para su posterior gestión por un gestor autorizado.

Los puntos limpios estarán diseñados acordes al objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales sobrantes. En el caso de residuos sólidos, el punto limpio consistirá en un conjunto de contenedores, algunos con capacidad de compactación, distinguibles según el tipo de desecho.

Los contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes se situarán sobre terrenos impermeabilizados, al igual que ya se ha señalado para las zonas de mantenimiento de vehículos y las áreas de lavado de maquinaria.

El material que irá a parar a cada contenedor variará según la clase, el volumen y el peso esperado de los residuos, así como las condiciones de aislamiento deseables. Para el fácil y correcto funcionamiento de los puntos limpios, se potenciará la distinción visual, colocando contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase. Asimismo, en cualquier caso, estos contenedores serán impermeables.

Como mínimo, se establecerá un punto limpio junto a las instalaciones generales de obra y a las instalaciones auxiliares, con los siguientes contenedores:

- ✓ Contenedor estanco para recipientes de vidrio.
- ✓ Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón.
- ✓ Contenedor estanco para envases y recipientes plásticos.
- ✓ Contenedor abierto para maderas.
- ✓ Contenedor abierto para neumáticos.
- ✓ Contenedores para residuos orgánicos.
- ✓ Depósitos estancos preparados para residuos tóxicos.
- ✓ Contenedor estanco sobre terreno preparado para inertes.

El perímetro de este punto limpio estará vallado y su superficie impermeabilizada.

Además, se dispondrá de un sistema de recogida de aguas de escorrentía que las conduzca, en su caso, a una balsa de decantación.

Como medida complementaria, y con objeto de reducir el volumen de los residuos, existe en el mercado gran cantidad de machacadoras de mandíbulas y molinos de impactos; autopropulsados, fijos, mixtos, remolcados, de distintos tamaños y peculiaridades. Así, y aunque actualmente sólo algunas empresas especializadas los están utilizando, el poseedor, en la elaboración del Plan de Gestión de los RCDs que concreta cómo aplicar el presente Estudio de Gestión de los Residuos, definirá si decide la utilización de maquinaria con objeto de reducir el volumen de RCDs, y en caso positivo definirá modelo de cada una de las máquinas propuestas.

## **7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCDs EN LA OBRA**

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Todas las operaciones de gestión de RCD que se realicen cumplirán con lo establecido por el R.D 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los RCDs.
- La identificación de los residuos se realizará con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.
- Los RCDs se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La segregación de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas por la Comunidad Autónoma, mediante la utilización de sus contenedores o sacos industriales también homologados.
- Los posibles depósitos temporales de escombros o RCDs valorizables deberá señalizarse y segregarse del resto de residuos de un modo adecuado.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera, en caso de existir, para su adecuada

segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no puedan ser sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El *poseedor* de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantener los RCDs en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, el *poseedor* estará obligado a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de los RCDs que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El *productor* de RCDs, cuando no proceda a gestionar los RCDs por sí mismo, se asegurará en la contratación de la gestión de los mismos que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, planta de valorización...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Agricultura y Agua. Asimismo, se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados con dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos. En el documento de entrega debe figurar, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- Cuando el *gestor* al que el poseedor entregue los RCDs efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de

construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido legalmente.

## 8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVIO DE LA GESTIÓN DE LOS RCDs

De los residuos cuantificados en el Apartado 3.2 del presente Anejo, los que no puedan ser aprovechados en la propia obra u otros destinos para su reutilización o revalorización, serán transportados a vertedero.

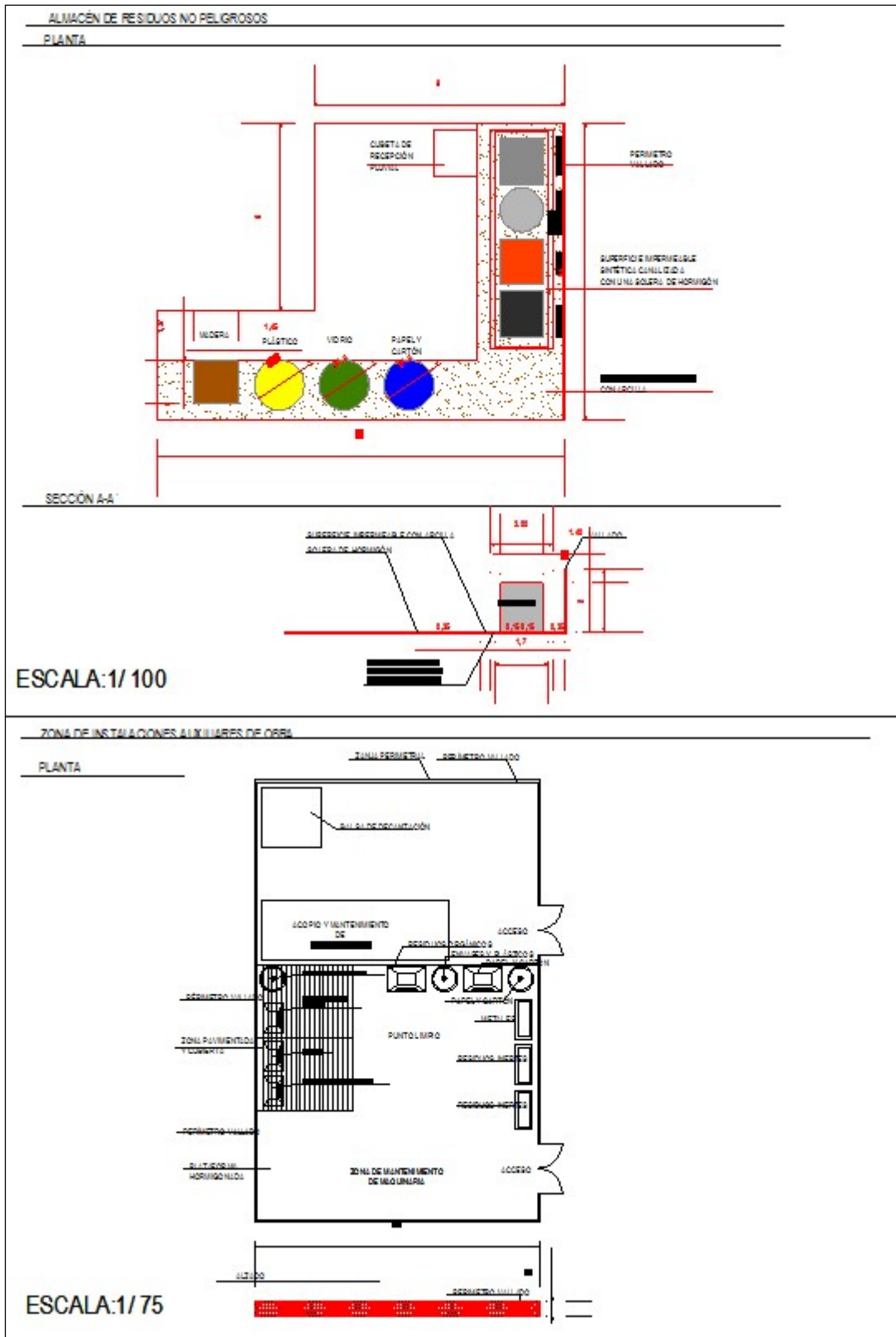
TIPOLOGÍA RCDs	ESTIMACIÓN (T)	PRECIO GESTIÓN EN PLANTA/VERTEDERO/ CANTERA/GESTOR (€/T)	IMPORTE (€)	% DEL PRESUPUESTO DE LA OBRA
Hormigón	2,024	15,46*	31,29	0,001 %
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	34,660	15,46*	535,84	0,194%
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	302,370	15,46*	4.674,64	1,692%
Hormigón	18,216	9,32*	169,77	0,061%
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	311,942	9,32*	2.907,30	1,052%
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	2.721,328	9,32*	25.362,82	9,179%
<b>TOTAL</b>			<b>33.681,66 €</b>	<b>12,19%</b>

\*NOTA: Coste de gestión del vertedero (4 € aproximadamente) y tasa de la Comunidad Autónoma (3 €) es de 7,0 €/t residuo. Este coste puede variar en función del coste de gestión del vertedero.

Este apartado forma parte del presupuesto del proyecto en un capítulo independiente.

## 9. PLANOS

Se incluyen planos de la zona de actuación con indicaciones o lugares preseleccionados para la instalación de la zona de acopio/punto limpio y plano de detalle del mismo.



## Documento II

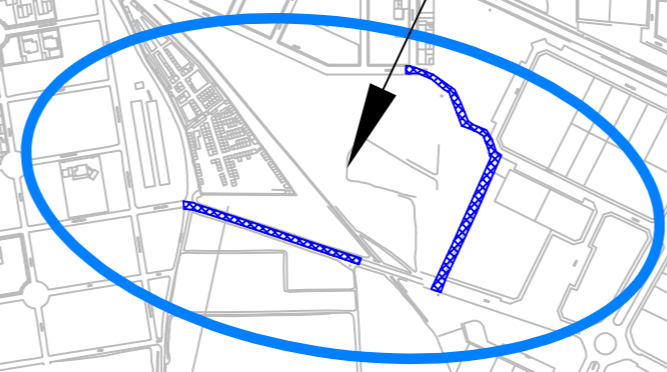
## PLANOS

## ÍNDICE PLANOS:

1. Situación.
2. Emplazamiento.
3. Servicios afectados.
4. Red existente de abastecimiento
- 5.1 Red existente de alcantarillado
- 5.2 Red proyectada de alcantarillado
- 5.3 Zanjas tipo alcantarillado.
- 5.4 Pozos de registro.
6. Pavimentación.



# ZONA DE ACTUACIÓN



INGENIERO DE HIDROGEA  
*Rafael Monreal González*  
RAFAEL MONREAL GONZÁLEZ

TÍTULO:  
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE SANEAMIENTO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO, LA PALMA, CARTAGENA

FECHA:  
ABRIL  
2024

ESCALAS:  
A4:  
A3: 1/7500

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
SITUACIÓN


Nº PLANO:  
1  
HOJA:

# LEYENDA



Ámbito de la actuación



INGENIERO DE HIDROGEA  
  
RAFAEL MONREAL GONZÁLEZ

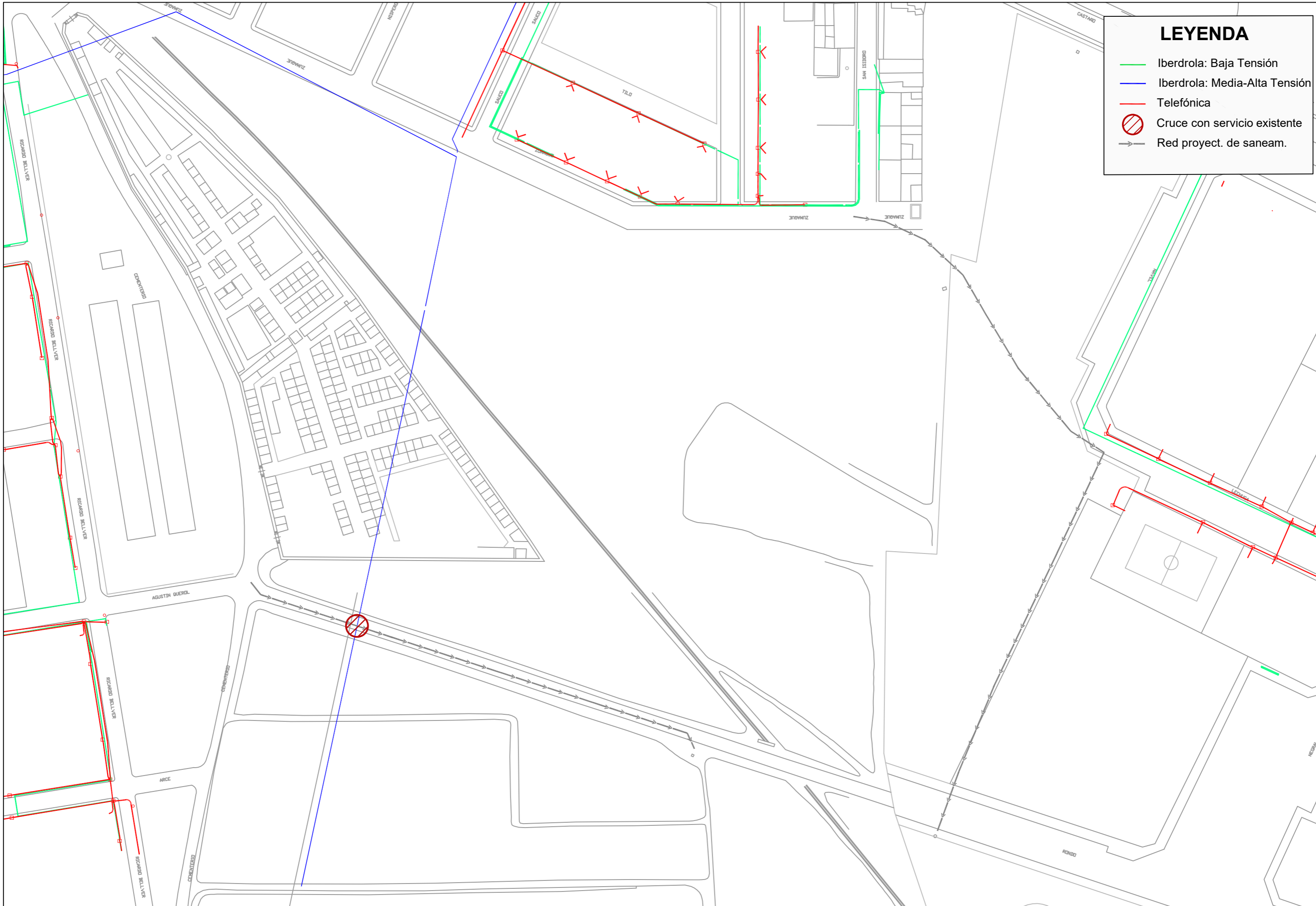
TÍTULO:  
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE SANEAMIENTO EN EL CAMINO DEL  
CEMENTERIO Y LA C/RONDO, LA PALMA, CARTAGENA

FECHA:  
ABRIL  
2024

ESCALAS:  
A4:  
A3: 1/1500

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
EMPLAZAMIENTO


Nº PLANO:  
2  
HOJA:



### LEYENDA

- Iberdrola: Baja Tensión
- Iberdrola: Media-Alta Tensión
- Telefónica
- / Cruce con servicio existente
- > Red proyect. de saneam.



INGENIERO DE HIDROGEA  
  
 RAFAEL MONREAL GONZÁLEZ

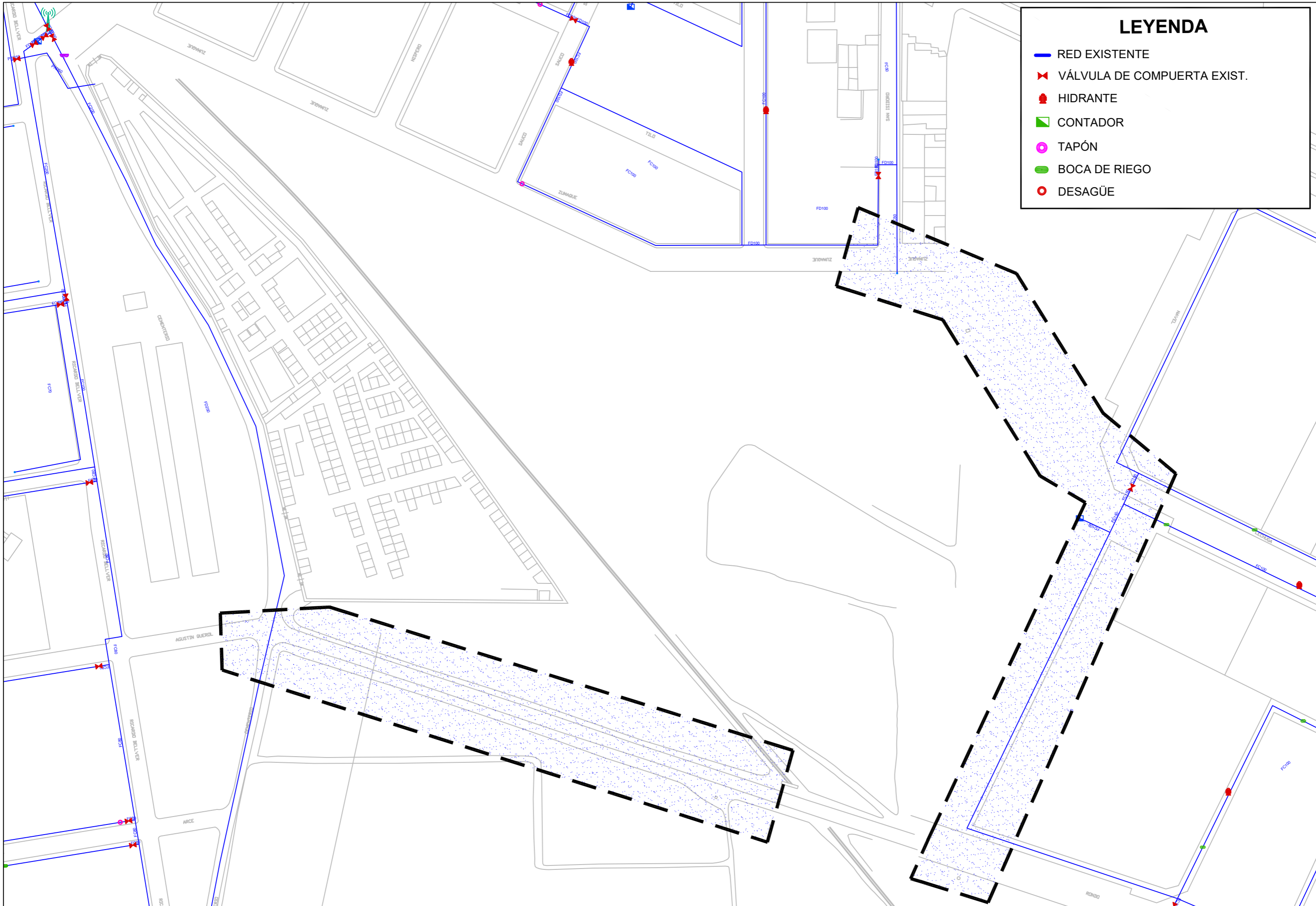
TÍTULO:  
 PROYECTO DE RENOVACIÓN DE SANEAMIENTO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO, LA PALMA, CARTAGENA

FECHA:  
 ABRIL  
 2024

ESCALAS:  
 A4:  
 A3: 1/1200

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
 SERVICIOS AFECTADOS


Nº PLANO:  
 3  
 HOJA:  
 1 de 1



### LEYENDA

- RED EXISTENTE
- ✕ VÁLVULA DE COMPUERTA EXIST.
- 🏠 HIDRANTE
- CONTADOR
- TAPÓN
- ◌ BOCA DE RIEGO
- DESAGÜE



INGENIERO DE HIDROGEA  
  
 RAFAEL MONREAL GONZÁLEZ

TÍTULO:  
 PROYECTO DE RENOVACIÓN DE SANEAMIENTO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO, LA PALMA, CARTAGENA





FECHA:  
 ABRIL  
 2024

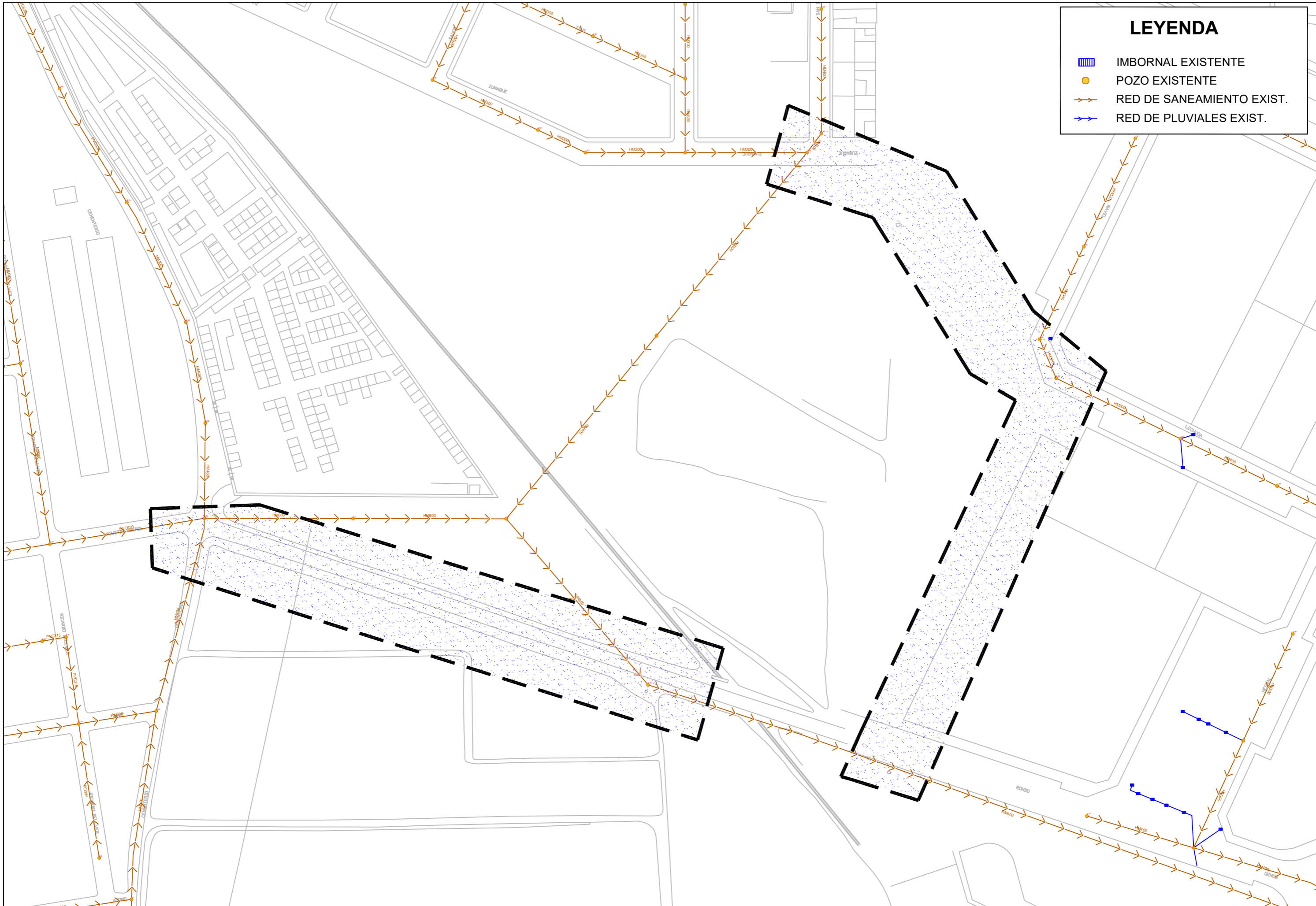
ESCALAS:  
 A4:  
 A3: 1/1200

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
 PLANTA DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE

Nº PLANO:  
 4  
 HOJA:

# LEYENDA

-  IMBORNAL EXISTENTE
-  POZO EXISTENTE
-  RED DE SANEAMIENTO EXIST.
-  RED DE PLUVIALES EXIST.



INGENIERO DE HIDROGEA  
*Rafael Monreal González*  
RAFAEL MONREAL GONZÁLEZ

TÍTULO:  
PROYECTO DE RENOVACIÓN DE SANEAMIENTO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO, LA PALMA, CARTAGENA







FECHA:  
ABRIL  
2024

ESCALAS:  
A4:  
A3: 1/1200

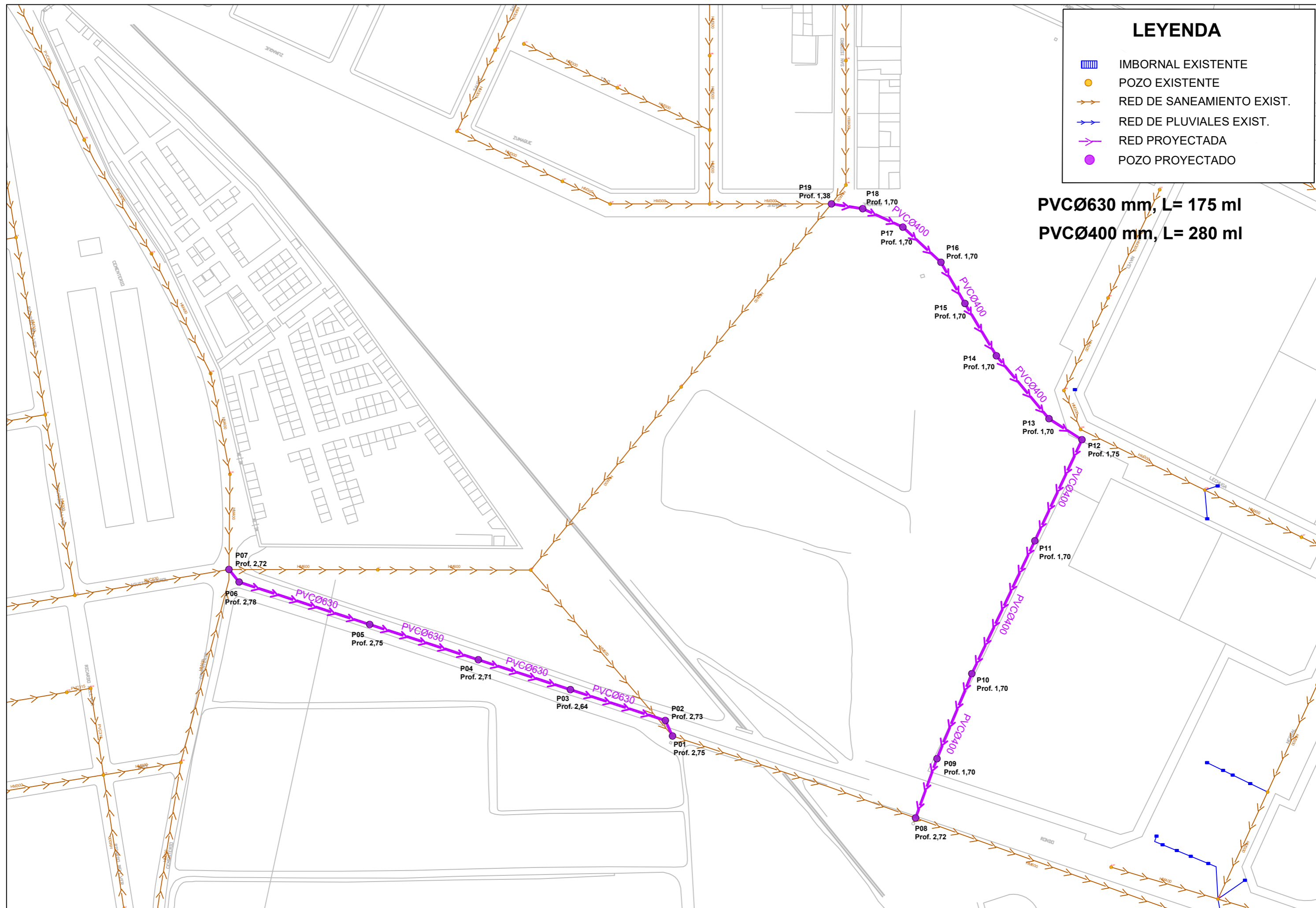
DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
PLANTA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE


Nº PLANO:  
5.1  
HOJA:  
1 de 1

# LEYENDA

-  IMBORNAL EXISTENTE
-  POZO EXISTENTE
-  RED DE SANEAMIENTO EXIST.
-  RED DE PLUVIALES EXIST.
-  RED PROYECTADA
-  POZO PROYECTADO

**PVCØ630 mm, L= 175 ml**  
**PVCØ400 mm, L= 280 ml**



INGENIERO DE HIDROGEA  
  
 RAFAEL MONREAL GONZÁLEZ

TÍTULO:  
 PROYECTO DE RENOVACIÓN DE SANEAMIENTO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/ROTONDO, LA PALMA, CARTAGENA

FECHA:  
 ABRIL  
 2024

ESCALAS:  
 A4:  
 A3: 1/1000

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
 PLANTA DE ALCANTARILLADO PROYECTADO

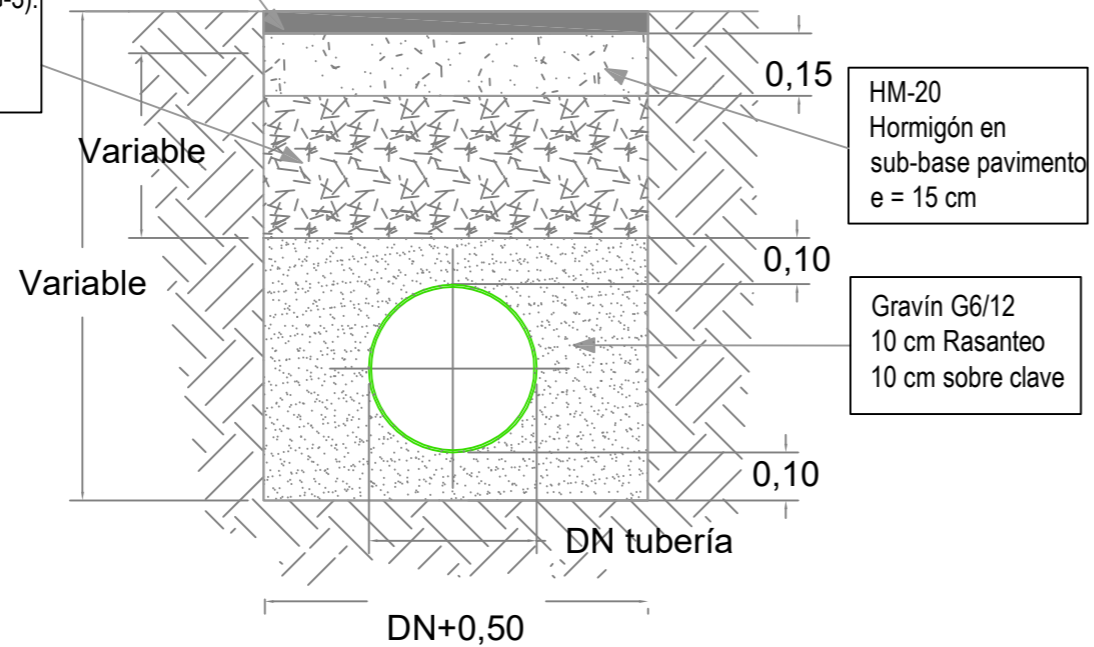
Nº PLANO:  
 5.2  
 HOJA:

# ZANJA TIPO SANEAMIENTO

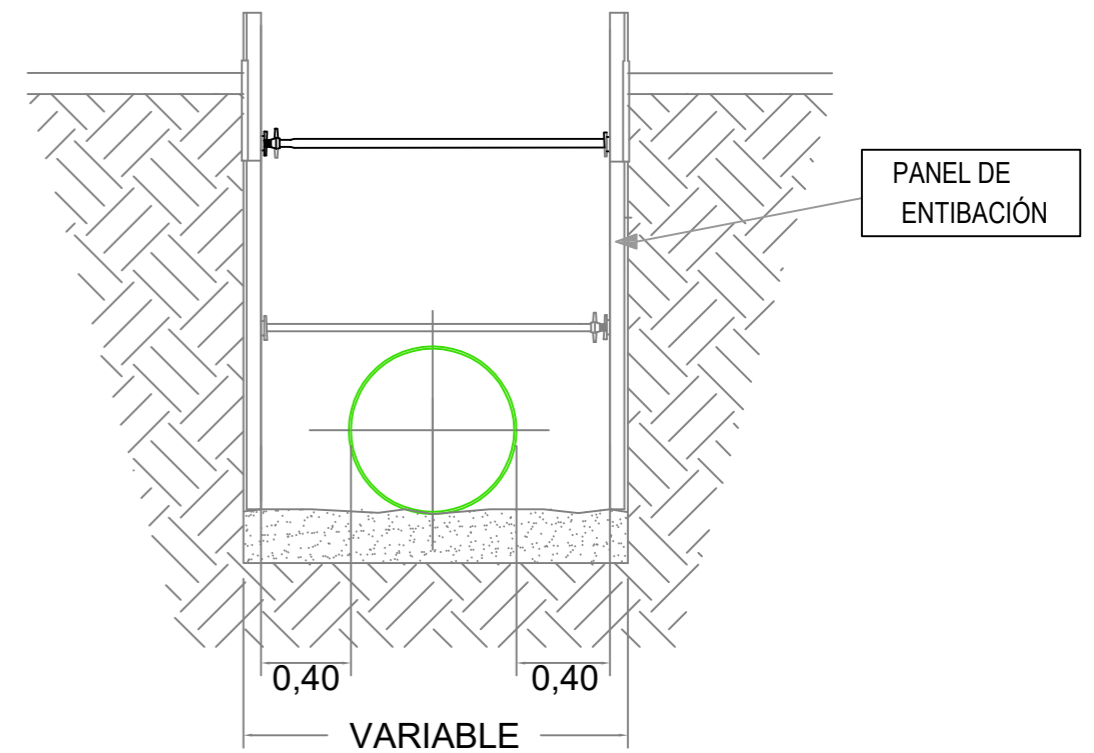
## ZANJA TIPO CALZADA sin entibación TUBERIA PVCØ400

5 cm de AC16 SURF S capa de rodadura con riego de imprimación ECI

Relleno con Zahorra Artificial (s/PG-3).  
Compactado al 98% P.M.  
Tongadas 30 cm

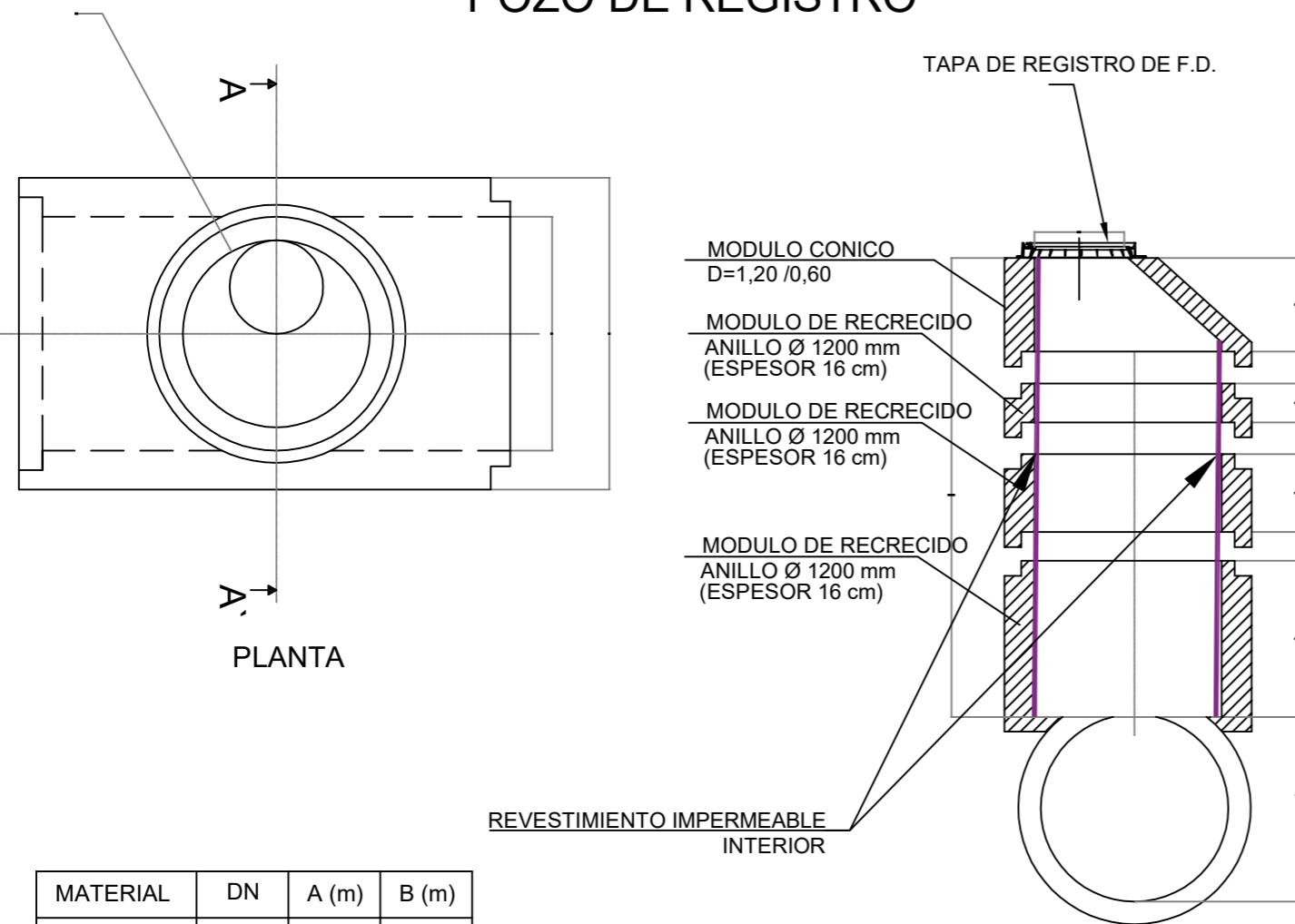


## ENTIBACIÓN ZANJA TIPO SANEAMIENTO



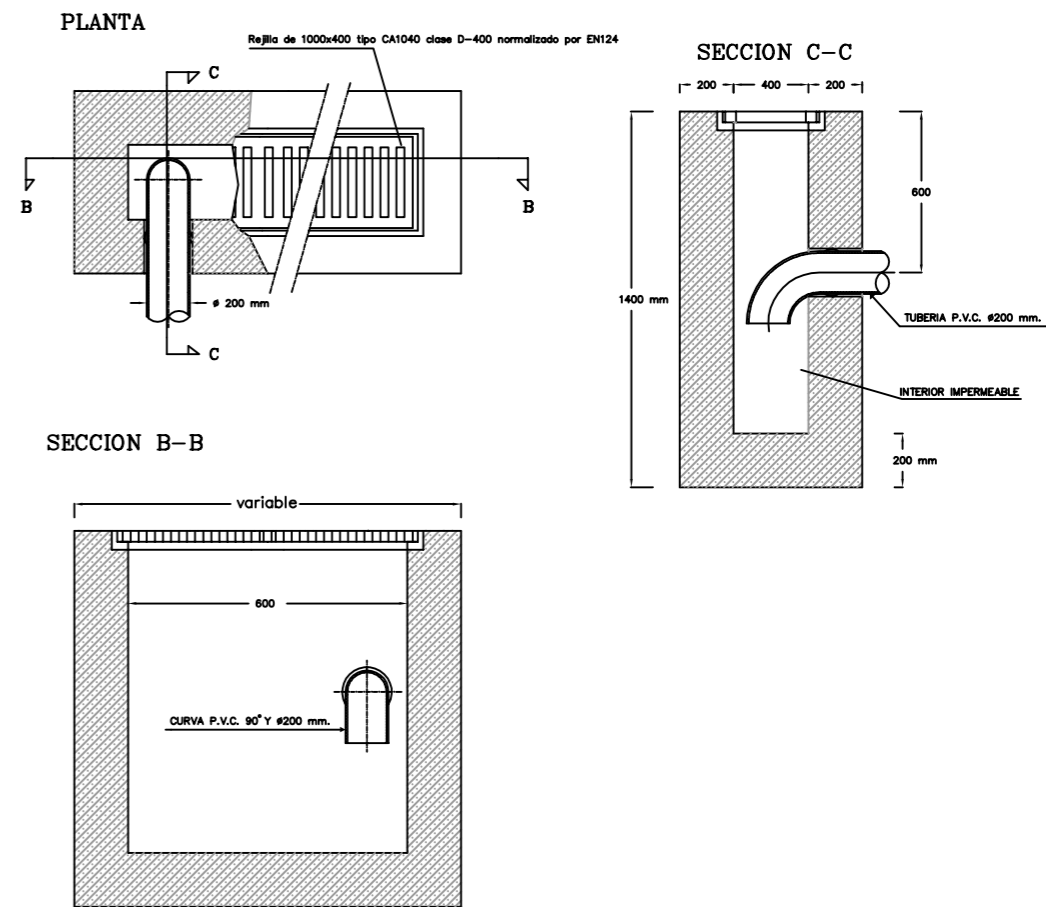
TIPO ZANJA	ANCHO (A)
Ø400 sin entib.	0,90 m
Ø400 con entib.	1,20 m
Ø630 sin entib.	1,20 m
Ø630 con entib.	1,50 m

# POZO DE REGISTRO

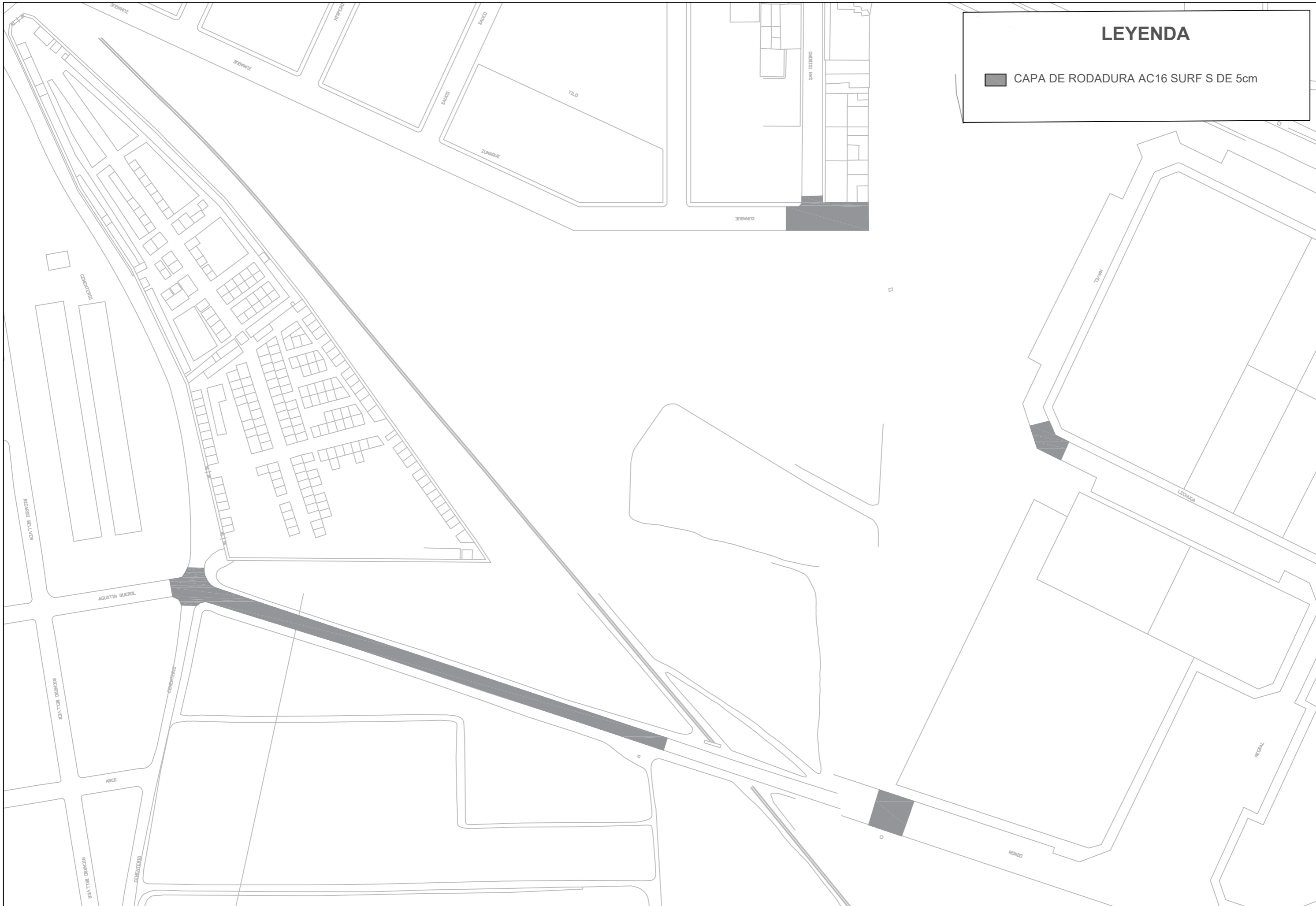


MATERIAL	DN	A (m)	B (m)
PVC	630	0,60	0,63
PVC	400	0,37	0,40

# IMBORNAL SIFÓNICO







# LEYENDA

■ CAPA DE RODADURA AC16 SURF S DE 5cm



INGENIERO DE HIDROGEA  
*Rafael Monreal González*  
 RAFAEL MONREAL GONZÁLEZ

TÍTULO:  
 PROYECTO DE RENOVACIÓN DE SANEAMIENTO EN EL CAMINO DEL  
 CEMENTERIO Y LA C/RONDO, LA PALMA, CARTAGENA

FECHA:  
 ABRIL  
 2024

ESCALAS:  
 A4:  
 A3: 1/1000

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
 PAVIMENTACIONES

Nº PLANO:  
 6.1  
 HOJA:  
 1 de 1

## Documento III

# PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

## ÍNDICE

1.	OBJETO Y NORMATIVA.....	7
1.1.	OBJETO DE LAS PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. ....	7
1.2.	NORMATIVA DE REFERENCIA.....	7
2.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	13
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	13
3.1.	ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.....	13
4.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS.....	14
4.1.	DEMOLICIONES Y LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS .....	14
4.2.	RED DE ALCANTARILLADO.....	14
4.3.	EXCAVACIONES Y RELLENOS.....	15
4.4.	POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS.....	16
4.5.	PAVIMENTACIONES.....	16
5.	UNIDADES DE OBRA: MATERIALES, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS .....	17
5.1.	EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. ASPECTOS GENERALES .....	17
5.1.1	Condiciones generales.....	17
5.1.2	Replanteos.....	18
5.1.3	Plan de trabajos.....	19
5.1.4	Plazo de ejecución.....	19
5.1.5	Normas de seguridad.....	19
5.1.6	Acceso a las obras.....	20
5.1.7	Instalaciones, medios y obras auxiliares.....	20
5.1.8	Modificación de servicios.....	20

5.1.9	Obras no especificadas en el presente documento.....	21
5.1.10	Medición y abono de otras obras.....	21
5.1.11	Obras concluidas.....	21
5.1.12	Obras incompletas.....	21
5.1.13	Obras defectuosas o mal ejecutadas.....	21
5.1.14	Demolición y reconstrucción de las obras defectuosas o mal ejecutadas y sus gastos. ....	22
5.1.15	Precios contradictorios. ....	22
5.1.16	Definición del precio unitario.....	23
5.1.17	Precios definitivos.....	23
5.2.	MATERIALES. ASPECTOS GENERALES.....	23
5.2.1	Procedencia, control y aceptación de los materiales.....	23
5.2.2	Condiciones que deben reunir los acopios a pie de obra.....	25
5.2.3	Materiales no especificados en el PTP. ....	25
5.3.	OBRAS DE TIERRA Y DEMOLICIONES.....	26
5.3.1	Excavación en apertura de zanjas para alojamiento de tuberías. ....	26
5.3.2	Terraplenes y rellenos. ....	29
5.3.3	Pedraplenes. ....	33
5.3.4	Demoliciones.....	33
5.4.	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	33
5.4.1	Reposición de firme con mezcla bituminosa en caliente. ....	33
5.4.2	Reposición de firme con mezcla bituminosa.....	34
5.4.3	Medición y abono. ....	34
5.5.	OBRAS DE HORMIGÓN.....	34
5.5.1	Materiales del hormigón. ....	34
5.5.2	Hormigones y morteros. ....	40

5.5.3	Acero en redondo para armaduras.....	47
5.6.	ENCOFRADOS.....	49
5.6.1	Maderas para encofrados.....	49
5.6.2	Encofrados metálicos.....	50
5.6.3	Encofrados deslizantes.....	50
5.6.4	Ejecución.....	50
5.6.5	Medición y abono.....	50
5.7.	ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.....	51
5.7.1	Definición.....	51
5.7.2	Ejecución de las obras.....	51
5.7.3	Tapas de pozos de registro.....	51
5.8.	MATERIALES POLIMÉRICOS.....	52
5.8.1	Bandas elastoméricas para estanqueidad de juntas.....	52
5.8.2	Bandas de PVC para estanqueidad de juntas.....	52
5.8.3	Características de las bandas.....	52
5.8.4	Masilla de sellado monocomponente hidroexpansiva.....	52
5.8.5	Normativa técnica.....	53
5.9.	IMPERMEABILIZANTES.....	53
5.9.1	Clasificación.....	53
5.10.	MATERIALES CERÁMICOS.....	54
5.10.1	Características generales.....	54
5.10.2	Ladrillos.....	54
5.11.	BLOQUES DE HORMIGÓN.....	55
5.11.1	Definición.....	55
5.11.2	Clasificación.....	55
5.11.3	Características.....	55

5.12.	BORDILLOS DE HORMIGÓN.....	56
5.13.	BALDOSAS Y LOSAS DE TERRAZO.....	56
5.13.1	Clasificación.....	56
5.13.2	Características.....	57
5.13.3	Aspecto.....	59
5.13.4	Identificación.....	59
5.14.	TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL.....	60
5.14.1	Norma general.....	60
5.14.2	Tuberías de abastecimiento.....	60
5.14.3	Tuberías de saneamiento.....	62
5.14.4	Piezas accesorias.....	64
5.14.5	Válvulas y ventosas.....	64
5.14.6	Gomas para juntas.....	67
5.15.	TUBERÍAS DE POLIETILENO.....	68
5.15.1	Disposiciones generales.....	68
5.15.2	Características.....	68
5.15.3	Características geométricas.....	71
5.15.4	Ensayos.....	74
5.15.5	Marcado.....	76
5.15.6	Pruebas en fábrica y control de calidad.....	76
5.15.7	Condiciones de instalación.....	76
5.16.	TUBERÍAS DE PVC LISO.....	79
5.16.1	Condiciones generales.....	79
5.16.2	Características de los materiales.....	80
5.16.3	Clasificación.....	80
5.16.4	Uniones.....	80

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por La Unión Europea - NextGeneration-EU

5.16.5	Control de calidad.....	80
5.16.6	Pruebas en las tuberías.....	81

## **PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

### **CORRESPONDIENTE A LA “PROYECTO DE RENOVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO DE LA PALMA, CARTAGENA”**

#### **1. OBJETO Y NORMATIVA**

##### **1.1. OBJETO DE LAS PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.**

El presente documento tiene por objeto la ordenación de las condiciones facultativas y económicas que regirán durante el desarrollo de las obras correspondientes al **“RENOVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO DE LA PALMA, CARTAGENA”**.

##### **1.2. NORMATIVA DE REFERENCIA.**

A continuación, se incluye toda la Normativa de aplicación durante las diferentes etapas de la actuación, tanto en fase de proyecto como de ejecución. Para la aplicación y cumplimiento de las siguientes normas, así como para la interpretación de errores y omisiones contenidos en las mismas, se seguirá por parte de las Contrata adjudicatarias, así como por la de la Dirección de Obra, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones. Se ha distribuido la normativa en los siguientes grupos:

- Normativa administrativa.
- Normativa de instalaciones eléctricas.
- Normativa de aparatos a presión.
- Normativa de seguridad y salud.
- Normativa de obra civil.

#### **NORMATIVA ADMINISTRATIVA**

- Ley 30/2007 de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Ley 32/2006 de 18 de octubre de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.



## NORMATIVA DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN

- R.D. 1620/2007, de 17 de diciembre por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Directiva 98/15/CEE de la –comisión de 27 de febrero de 1998.
- Real Decreto Ley 11/995, de 28 de diciembre por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 2116/1998 de 2 de octubre, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995 de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Resolución de 28 de abril de 1995 /Secretaría de Estado de Medio Ambiente y vivienda), por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, que aprueba el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales (1995-2005)
- Ley 3/2000, de 12 de julio, de saneamiento y depuración de aguas residuales de la Región de Murcia e implantación del canon de saneamiento.
- UNE-EN 752-6 – Sistemas de desagües y de alcantarillado exteriores a edificios. Parte 6: Instalaciones de bombeo.
- UNE-EN 1085 – Tratamiento de aguas residuales. Vocabulario.
- UNE-EN 12255, Plantas depuradores de aguas residuales.
- UNE-EN 1256-1, Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 1: Fosas sépticas prefabricadas.
- UNE 157001, Criterios generales para la elaboración de proyectos.

## NORMATIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias BT01-BT51.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero de 2008 por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.



- Normas Particulares de aplicación de la empresa suministradora de energía eléctrica.
- Orden de 29 de julio, por la que se adapta el progreso técnico la instrucción complementaria MIBT 026 de Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial y Tecnología, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación de conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- Orden de 8 de marzo de 1996, sobre mantenimiento de instalaciones eléctrica de alta tensión, afectadas por la Orden de 19-6-1996, que modifica el artículo 6.
- R.D. 3275/1982 de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Corrección de errores del R.D. 32/75/1982 de 12 de noviembre (B.O.E. 18/1/1983)
- 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 eléctrica, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 18 de octubre de 1984 complementaria de la de 6 de julio que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctrica, subestaciones y centros de transformación. (B.O.E. 25/10/1984).

## **NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD**

- Orden de 9 de marzo de 1971, que aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- R.D. 555/1986 Estudio de Seguridad e Higiene en el trabajo en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas.
- R.D. 1403/1986, de 9 de mayo, por el que se aprueba la Norma sobre señalización y seguridad en los centros y locales de trabajo.
- R.D. 1495/1986 de 26 de mayo. Reglamento de Seguridad en la Máquinas (R.D. 590/1989 modifica los arts. 3º, 14 y 18 del R.D. 1945/1986 y R.D. 830/1991 modifica los arts. 3º, 14 y 18 del R.D. 1495/1986).



- Decreto 39/1987, de 4 de junio sobre supresión de barreras arquitectónicas en la Región de Murcia.
- R.D. 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.
- R.D. 668/1990, de 25 de mayo, por el que se modifica la Reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de materiales poliméricos en relación con los productos alimenticios y alimentarios, aprobada por el R.D. 1125/1982 de 30 de abril.
- Orden 8/4/1991 ITC MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección.
- Orden 15/10/1991 de la Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Medio.
- R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 86/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas (R.D. 56/1995 modifica al R.D. 1435/1992).
- R.D. 1492/1993, Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.
- R.D. 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 5/1995 de 7 de abril sobre "Condiciones de habitabilidad en edificios de viviendas y promoción de la accesibilidad general".
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos Laborales.
- R.D. 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación sobre condiciones de protección contra incendios en los edificios.
- R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios técnicos de prevención.
- R.D. 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en la zona controlada.



- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materias de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Orden 22 de abril de 1997, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 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.
- Orden de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por le que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del R.D. 1942/1993.
- Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del R.D. 1942/1993.
- R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997.

- R.D. 1488/1998, de 10 de julio, de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.
- R.D. 614/2001 Disposiciones mínimas de seguridad en trabajos eléctricos.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D.171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades laborales.
- R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se 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.
- R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- RD 286/2006, de 10 de Marzo, Protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la Exposición al Ruido.
- RD 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifican el RD 39/1997, de de 17 de Enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, Reguladora de la Subcontratación en el sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de desarrollo de la Ley de subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo, que modifica el RD 39/97 del RSP, el RD 1109/2007 que desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el RD 1627/97 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en el sector de la construcción.



## **NORMATIVA DE OBRA CIVIL**

- Código Técnico de la Edificación.
- EHE-2021. Instrucción de Hormigón Estructural.
- EAE 2011. Instrucción de Acero Estructural.
- R.D. 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-).
- R.D. 1313/1988, de 28 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- ISO 3506-1, Propiedades mecánicas de elementos de fijación de acero inoxidable resistente a la corrosión.
- UNE-EN 476 – Requisitos generales para componentes empleados en tuberías de evacuación, sumideros y alcantarillados para sistemas de gravedad.

De todas estas normas tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva. También serán observados los requisitos técnicos vigentes en el Servicio Municipal de Aguas de Cartagena, que sean aplicables a las obras objeto de este documento.

## **2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.**

### **3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **3.1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.**

Por parte del Excelentísimo Ayuntamiento de Cartagena se solicita a Hidrogea el estudio de la posible mejora de la red de alcantarillado existente en el entorno del Camino del Cementerio y la C/Rondo de la pedanía de La Palma, es por ello que, se procede a redactar el proyecto de “RENOVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO DE LA PALMA, CARTAGENA”.

Actualmente, el colector de alcantarillado existente que llega hasta la C/Rondo está muy deteriorado debido a la presencia de varios tramos en el que el mismo se encuentra con bastante desgaste, con las juntas de las uniones entre los colectores vistas o incluso con varios tramos hundidos y rotos. De hecho, se ha detectado un tramo en la que el colector que se ejecutó en su momento es prácticamente inexistente.

Aparte de lo anterior, gran parte de este colector transcurre por terrenos de titularidad privada, con los problemas que ello conlleva.

Por todo ello, se considera necesario sustituir los colectores de alcantarillado existentes ya mencionados para garantizar unas condiciones adecuadas para la evacuación de aguas residuales en la zona.

#### **4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS**

##### **4.1. DEMOLICIONES Y LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**

Las demoliciones previstas se limitarán únicamente al ancho de zanja necesario para la ejecución del nuevo colector. También se incluyen las demoliciones necesarias para la ejecución de los distintos elementos accesorios, tales como pozos de registro.

En cuanto a la afección a los distintos servicios afectados, aparte de los propios cruces entre redes de alcantarillado y de agua potable existentes, únicamente se prevé un cruce con la red de baja tensión existente en el cruce de la C/Navel con la C/Lechuga.

Al inicio de las obras, antes de la apertura de zanjas para la instalación de infraestructura hidráulica, se realizarán catas de localización de servicios. Para más detalles sobre los mismos ver los planos del presente proyecto.

##### **4.2. RED DE ALCANTARILLADO.**

El trazado de los nuevos colectores de aguas residuales se ha desarrollado siguiendo en la medida de lo posible la parte central de la calzada existente o el trazado de las redes de aguas residuales existentes, disminuyendo en la medida de lo posible la afección al resto de servicios existentes.

El nuevo trazado previsto, tendrá como objetivo principal eliminar el actual tramo de la red existente, que transcurre por parcelas de titularidad privada, solucionando los problemas actuales relacionados con dicha circunstancia.

La nueva red, se prevé que se ejecute en PVC SN4 DN630 en toda su longitud en la C/Camino del Cementerio iniciándose el tramo a renovar en el cruce del Camino del Cementerio con la C/Rondo. A continuación, el tramo a renovar transcurrirá en PVC SN4 DN630 a lo largo de toda la C/Rondo hasta finalizar en el pozo existente al que se conecta en la actualidad el colector procedente de las parcelas de titularidad privada.

Además, la nueva red a ejecutar en las C/Zumaque, C/Lechuga y C/Rondo, se prevé que se ejecute en PVC SN4 DN400 en toda su longitud iniciándose el tramo a renovar en el cruce de la C/Zumaque con la C/ San Isidoro, transcurriendo a través de una zona verde propiedad del Ayuntamiento y finalizando en un pozo existente en la C/Rondo a la altura del Campo de Fútbol.

La longitud total de los nuevos colectores proyectados en esta zona será de 175 ml en PVC DN630 y de 280 ml en PVC DN400.

En cuanto a las profundidades de los nuevos colectores, la misma está condicionada por la profundidad del pozo de conexión, la pendiente mínima requerida y sobre todo por la profundidad de los colectores transversales que conectan a dichas redes.

#### **4.3. EXCAVACIONES Y RELLENOS.**

Se prevé la protección de las excavaciones en aquellas zanjas con profundidad superior a los 1,30 m mediante entibación ligera metálica de aluminio. Dicha entibación, está prevista que se coloque prácticamente a lo largo de todo el trazado del nuevo colector previsto. El ancho previsto en dichas zanjas será de 1,50 m en el tramo con PVC 630 y de 1,20 m en el tramo con PVC 400. En caso de que en el algún tramo no fuera necesario el empleo de entibación, los anchos se reducirán en 0,30 m respecto a los valores indicados.

Durante la realización de los trabajos de excavación se estima que el 20% del terreno a excavar sea de tipo roca, siendo el resto de material a excavar de tipo terreno compacto o de tránsito.

La sección tipo de zanja para las nuevas tuberías de saneamiento consiste en una base de grava 6/12 mm de 10 cm y en abrigo de tuberías de 10 cm, sobre la misma se rellenará con zahorra artificial compactada al 98 % PM, sobre la que se realizará una subbase de hormigón en masa de 15 cm de espesor en tramo de calzada, para terminar



la zanja con aglomerado asfáltico con las características que se describirán en el apartado de pavimentaciones.

#### 4.4. POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS.

Los pozos de registro serán prefabricados de hormigón de 16 cm de espesor y 1,20 m de diámetro interior, junta elástica de goma y enlucido con mortero impermeabilizante interiormente. Se dará continuidad a la red en el interior del pozo instalando media caña de tubo de PVC en la parte inferior o realizando un taladro en el tubo. Llevarán además una solera de 20 cm de hormigón de limpieza HM-20 con aletas hacia el tubo.

Las tapas de registro serán de fundición dúctil y tendrán una carga de rotura de 400 kN (D-400). Las tapas irán marcadas con “SANEAMIENTO” y el marcado de certificado de producto de AENOR RP 0023. Las tapas de registro serán acerrojadas y articuladas, cumplirán la Norma UNE-EN 124:1995 y el Reglamento de AENOR RP 0023 de “Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación de peatones y vehículos”. Se proyectan un total de 19 ud de nuevos pozos de registro para residuales.

En caso de ser necesario ejecutar alguna arqueta de registro para alguna acometida de saneamiento, la tapa de registro a instalar en las acometidas será de modelo “RBA” marca EJ, C-250, con una carga de rotura 250 kN.

Las conexiones de las acometidas domiciliarias a la red general o a los pozos de registro se rematarán con productos especiales de sellado para hormigón.

#### 4.5. PAVIMENTACIONES.

En cuanto a la reposición de las zanjas que trascurran por la calzada, se proyecta en el mismo ancho de la zanja una capa de rodadura de AC16surfS de 5 cm de espesor y una capa intermedia de aglomerado asfáltico AC22binS de 5 cm de espesor a ejecutar sobre una sub-base de hormigón en masa HM-20 de las características ya descritas anteriormente en el apartado de zanjas y rellenos. La unión entre cada una de estas capas se llevará a cabo mediante un riego de adherencia ECR-1 con dotación 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Por otro lado, se prevé la pavimentación a ancho completo de calzada de los tramos de calle afectados por la presente actuación. Dicha pavimentación, se ejecutará mediante una capa de rodadura de AC16surfS de 5 cm de espesor según lo definido en el plano

de Pavimentaciones del presente proyecto. La superficie a pavimentar se estima en 1.575 m<sup>2</sup>.

Además, se realizará el fresado en ambos laterales de calle en todas las zonas afectadas por la nueva pavimentación para rebajar el espesor de esta capa de rodadura, sobre todo garantizando las condiciones adecuadas de las uniones del asfalto nuevo con el existente y junto a los bordillos.

## **5. UNIDADES DE OBRA: MATERIALES, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

### **5.1. EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. ASPECTOS GENERALES**

#### **5.1.1 Condiciones generales.**

##### **Ejecución de las Obras:**

Las obras, en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente documento de Prescripciones Técnicas, al documento de Condiciones Jurídicas y Económicas Administrativas, y a la normativa aplicable.

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Propiedad previo informe de la Dirección de la Obra.

##### **Medición y abono de las Obras:**

Mensualmente se procederá, por parte de la Dirección de Obra, a la medición de las obras realmente ejecutadas, determinándose el número de las distintas unidades de obra, con arreglo a las determinaciones y clasificaciones establecidas en los Cuadros de Precios y Presupuesto de Ejecución Material.

Cada unidad de obra se medirá y abonará según los indicados en el correspondiente artículo del presente documento de Prescripciones Técnicas Particulares. Si no hay indicación alguna, se estará a lo dispuesto en los Cuadros de Precios y en el Presupuesto General.

A efectos de abono al Contratista, sólo se computarán las mediciones obtenidas sobre unidades de obra totalmente terminadas, con arreglo a lo previsto en el presente documento.

A las mediciones obtenidas, se les aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 1, obteniendo una valoración de ejecución material.

Las partidas alzadas que tengan el carácter a justificar, se valorarán de acuerdo con los precios unitarios y auxiliares que se contienen en el presente Proyecto. Si de alguno de los precios unitarios no hubiese reflejo, éstos deberán ser aceptados previamente por el Ingeniero Director de las Obras.

Las partidas alzadas de abono íntegro, serán certificadas tras su completa ejecución, en la forma establecida en el presente Proyecto.

La valoración total resultante en ejecución material será incrementada en los porcentajes señalados en el Presupuesto de Ejecución por Contrata y se multiplicará por el cociente que resulte de dividir el precio de adjudicación por el de licitación de las obras, obteniéndose así la cantidad que deberá certificar el Ingeniero Director.

### 5.1.2 Replanteos.

En un plazo que no excederá de un mes a contar desde la formalización del Contrato, el Contratista se presentará al Ingeniero Director de las obras con el fin de proceder a la comprobación y replanteo de las obras.

Antes de iniciar las obras el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia de la Dirección de Obra, el plano de replanteo y las coordenadas de los vértices. Así mismo se harán levantamientos topográficos contradictorios de las zonas afectadas por las obras. A continuación se levantará un Acta de Replanteo, firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

Todas las coordenadas de las obras, estarán referidas a las fijadas como definitivas en este Acta de Replanteo.

El contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra, que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

La Dirección de obra 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, inhibirá 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.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y las de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán de cuenta del Contratista.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá, en perfecto estado todas las balizas y marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección de Obra.

### **5.1.3 Plan de trabajos.**

Dentro de los treinta (30) días naturales a partir del siguiente al de la firma de la Escritura de Adjudicación de las obras, el Contratista deberá comenzar las obras y presentar un plan de trabajo, que con sus plazos parciales adquirirá carácter contractual al ser aprobado.

El Ingeniero Director podrá acordar no dar curso a las certificaciones de obra en tanto no sea presentado el plan de trabajo.

El programa de trabajo deberá constar:

- a) -De un programa mensual de número mínimo de obreros que se compromete a que trabajen diariamente en la obra, indicará personal técnico y auxiliar que se compromete a tener para la dirección de la obra.
- b)- De un programa de trabajo en el que se estudiarán independientemente, los distintos tajos de la obra, indicando los rendimientos a obtener, al principio, al final y en el intermedio de su ejecución.

### **5.1.4 Plazo de ejecución.**

El plazo de ejecución de las obras será el establecido a partir del día siguiente a la firma del Acta de Replanteo.

### **5.1.5 Normas de seguridad.**

Será cuenta de la Empresa Adjudicataria el cumplir con todas las Normas de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, así como procurar la mayor seguridad para los

usuarios de calles, carreteras, plazas, colocando y conservando en todo momento la señalización correcta, según las Normas e Instrucciones de la Administración competente.

#### **5.1.6 Acceso a las obras.**

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo, así como aquellos ya existentes y puestos a su disposición.

La Dirección de Obra, se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

#### **5.1.7 Instalaciones, medios y obras auxiliares.**

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta y riesgo las obras auxiliares necesarias para la ejecución del Proyecto objeto de estas Prescripciones. Asimismo, someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, las instalaciones, medios y servicios generales adecuados para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

El coste de todas las obras accesorias y auxiliares, como caminos edificios, saneamiento, redes de agua y electricidad, teléfono y demás, necesarios para la ejecución de las obras, viene incluido proporcionalmente en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá opción al pago individualizado por estos conceptos salvo lo especificado en el Cuadro de Precios número uno (1).

Dichas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla con la normativa de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales.

#### **5.1.8 Modificación de servicios.**

Si para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto fuera necesario modificar alguno de los servicios no considerados en él, la modificación se llevará a efecto cumpliendo las Normas y Reglamentos vigentes, así como todas las disposiciones que a este respecto rijan en el momento.

### **5.1.9 Obras no especificadas en el presente documento.**

Se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como práctica de la buena construcción, siguiendo cuantas instrucciones de detalle fije el Ingeniero Director de Obra o persona en quien delegue.

### **5.1.10 Medición y abono de otras obras.**

Las unidades de obra, cuya forma de medición y abono no estén mencionadas o estuviesen ejecutadas con arreglo a especificaciones y en plazo, se abonarán en su caso, por unidad, longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra según su naturaleza, de acuerdo con las dimensiones y procedimientos de medición que señale la Dirección de Obra y a la que se sujetará el Contratista.

### **5.1.11 Obras concluidas.**

Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios consignados en el Cuadro de Precios n<sup>o</sup> 1 del Presupuesto. Dichos precios incluyen todos los medios auxiliares, elementos complementarios y costes indirectos necesarios para la completa ejecución de las unidades de obra, sin que el Contratista pueda demandar cantidades adicionales a los precios señalados en dicho Cuadro de Precios n<sup>o</sup>1.

### **5.1.12 Obras incompletas.**

Cuando como consecuencia de rescisión o por otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro n<sup>o</sup>2.

### **5.1.13 Obras defectuosas o mal ejecutadas.**

El Contratista quedará obligado a demoler y reconstruir por su cuenta, sin derecho a reclamación alguna, las obras defectuosas que fuesen inaceptables a juicio del Ingeniero Director o personal en quien delegue.

En el caso de existir la posibilidad de aceptar una parte de obra a pesar de ser defectuosas, el precio sufrirá una penalización fijada por la Dirección de Obra.

Hasta la terminación del contrato, el Contratista será responsable de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ellas hubiere, no eximiéndole de tal responsabilidad el hecho de que los representantes de la Propiedad hayan examinado

o reconocido, durante la construcción las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos en las certificaciones parciales.

Si la obra se arruina o aparecen vicios ocultos debido al incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, con posterioridad a la recepción definitiva, éste responderá de los daños y perjuicios en el término de cinco (5) años a partir de dicha recepción definitiva.

Transcurrido este plazo, quedará totalmente extinguida su responsabilidad.

#### **5.1.14 Demolición y reconstrucción de las obras defectuosas o mal ejecutadas y sus gastos.**

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquéllas, o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar ante el Servicio Municipal de Aguas en el plazo de diez (10) días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a Dirección de Obra la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Dirección, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta, y con arreglo a las condiciones del Contrato.

#### **5.1.15 Precios contradictorios.**

Cuando sea preciso, a juicio del Director, ejecutar unidades de obra no previstas en el presente Proyecto, éste propondrá los nuevos precios basándose en la aplicación de

los costes elementales fijados en la descomposición de los precios del Cuadro de Precios número dos (2).

Dichos precios deberán ser aprobados por Dirección de Obra y, a partir de su aprobación, se considerarán incorporados a todos los efectos, a los cuadros de precios del Proyecto, sin perjuicio de lo establecido en los artículos 158 a 162 del Reglamento General de Ley de Contratación de las Administraciones Públicas.

#### **5.1.16 Definición del precio unitario.**

Quedan establecidos en el Cuadro de Precios número uno (1) los precios unitarios correspondientes a todas las unidades del proyecto.

Los precios unitarios que figuran en el cuadro de precios comprenden todos los gastos necesarios para la ejecución y perfecta terminación de acuerdo con las condiciones exigidas en este documento de cada unidad de obra, medida según se especifica en los Artículos siguientes. En estos precios se incluyen no sólo los directamente correspondientes a la unidad de obra, tales como materiales, maquinaria, mano de obra, operaciones, etc... sino también los indirectos, así como los que se originarán del transporte y vertido en el lugar adecuado de los productos sobrantes y de la limpieza final de la obra.

#### **5.1.17 Precios definitivos.**

Todas las unidades de obra se abonarán de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios del Proyecto, afectados por las variaciones correspondientes a los porcentajes definidos de gastos generales y beneficio industrial, así como a las bajas ofertadas en la adjudicación de las obras y sometidas a las revisiones periódicas que en su caso correspondan, incluyendo el Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.).

### **5.2. MATERIALES. ASPECTOS GENERALES.**

#### **5.2.1 Procedencia, control y aceptación de los materiales.**

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este documento, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción; y la aceptación por la Propiedad de una marca, fábrica o lugar de extracción no exime al Contratista del cumplimiento de estas Prescripciones.





Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos de este documento, queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes **normas**:

-No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de Obra, o persona en quien delegue.

-Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra o Técnico en quien delegue.

-Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra si los hubiese o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.

-En caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro Experimental de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho Laboratorio.

-Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de Obra, con la limitación máxima del uno por cien (1%) de los costos totales de cada unidad de obra.

-La Dirección de Obra se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables tales como los conglomerados hidráulicos. Por consiguiente, podrá exigir el Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la Dirección la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y éste lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.

-Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este documento o no tuvieran la preparación en ellos exigida o cuando a falta de prescripciones formales del documento se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.

-Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la Obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

-A efectos de cumplir con lo establecido en este Artículo, el Contratista presentará por escrito a la Dirección de la Obra la siguiente documentación, en un plazo no superior a 30 días, a partir de la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras:

- a) Memoria descriptiva del Laboratorio de obra, indicando, equipos, marca y características de los mismos previstos para el control de las obras.
- b) Personal Técnico y Auxiliar que se encargará de los trabajos de control en el Laboratorio.
- c) Laboratorio dependiente de algún organismo oficial, en que se piensen realizar otros ensayos o como verificación de los realizados en obra.
- d) Forma de proceder para cumplir con lo indicado anteriormente según el tipo de material y forma de recepción en obra. La Dirección de la Obra, aprobará dicho informe en el plazo de 20 días o expondrá sus reparos al mismo.

### **5.2.2 Condiciones que deben reunir los acopios a pie de obra.**

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos.

Deberá conservar, en este extremo, las indicaciones de la Dirección de Obra, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Se entiende a este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo si en tal instante no cumple las condiciones expresadas en este documento, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.

### **5.2.3 Materiales no especificados en el PTP.**

Cuando se hayan de usar otros materiales no especificados en este documento, se entenderá que han de ser de la mejor calidad y dar cumplimiento a las indicaciones que al respecto figuren en los planos, en todo caso las condiciones que habrán de reunir así como sus dimensiones, clase o tipos serán los que en su momento fije la Dirección de Obra.

## 5.3. OBRAS DE TIERRA Y DEMOLICIONES.

### 5.3.1 Excavación en apertura de zanjas para alojamiento de tuberías.

#### 5.3.1.1 Definición.

Se incluyen en esta unidad las operaciones necesarias para la apertura de zanjas en cualquier clase de terreno, tanto si es roca dura como en tierra, que se presente en la obra.

La excavación en préstamos para el relleno, si la hubiera, queda incluida en la unidad de relleno correspondiente.

Se considera la excavación no clasificada.

Comprende también esta unidad el refino de los fondos y taludes.

#### 5.3.1.2 Ejecución de las obras.

No se procederá a la excavación ni al relleno de zanjas sin previo reconocimiento y autorización de la Dirección de obra o persona en quien delegue.

El Director de la obra decidirá la posterior utilización de los productos obtenidos en cada zona de excavación, destinándolos a los rellenos proyectados u ordenando su transporte a vertedero. Para ello, va incluida en esta unidad, la posible clasificación por calidad del suelo.

El material procedente de las excavaciones se apilará lo suficientemente alejado de las zanjas, para evitar el desmoronamiento de éstos o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores.

Estas tierras se depositarán a una distancia mínima de un metro del borde, y a un solo lado de éstas, y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas contiguas, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

En los casos en que las excavaciones afecten a los pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos, deberán ser separados del material general de la excavación.

Cuando exista coincidencia con otras redes, y cruces con otros servicios no previstos que sea necesario desmontar y conservar por razones de economía, respecto a la

profundidad mínima de las zanjas fijada por HIDROGEA en 1,20 metros, la profundidad mínima a la que se instalarán de nuevo, será:

- Bajo calzadas o en terreno de posible tráfico rodado, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a 1,20 m. de la superficie.
- En aceras o lugares sin tráfico rodado se podrá disminuir este recubrimiento a ochenta (80) centímetros.
- Cuando por razones topográficas, por la presencia de otras canalizaciones o cualquier otra razón, no se pudiera respetar los mínimos anteriormente citados, se tomarán, por la Dirección de Obra, las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de agua se situarán en plano superior a las de saneamiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor de un (1) metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. En los casos en que no se pueda mantener esta distancia, la Dirección de obra deberá definir la reducción o las precauciones especiales a adoptar.

La ejecución de zanjas para emplazamiento de tuberías en zonas próximas a las edificaciones, se ajustará a las siguientes normas complementarias y las ya establecidas:

- No transcurrirán más de dos (2) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.
- Se marcará sobre el terreno, su situación y límites, que no deberá exceder de los que han servido de base a la redacción del Proyecto y que serán los que han de servir de base para el abono del arranque y reposición del pavimento.
- Las excavaciones se entibarán cuando sea necesario, así como también, los edificios situados en las inmediaciones, en condiciones tales que hagan imposible tener avería alguna.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo de los aperos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección de las Obras.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de Alcantarillado.

- La obra estará totalmente balizada en su contorno mediante enrejado de PEMD mono orientado de 40 mm. x 75 mm. de dimensiones de malla en color naranja de 1 cm. de anchura mínima de hilo, la altura de la malla desde el suelo será de 1,20 m. y se fijará mediante la instalación de piquetes de PVC extruido de alta resistencia, multiperforado para permitir la colocación de la malla, color bambú de 1,20 m. de altura y 3,2 cm. de diámetro.

Estos piquetes se dispondrán con una separación de 2,00 m. y estarán anclados mediante pies de PVC para piquetes de un peso mínimo de 12 Kg. en color negro de 40 x 40 cm. de dimensiones en planta.

Los elementos de señalización y protección deberán mantenerse en perfecto estado de conservación y pintura. Todos los elementos de protección indicados en el presente documento de Condiciones Facultativas, deberán hallarse en obra al darse comienzo la misma, no autorizándose en caso contrario.

- Si fuese preciso efectuar voladuras, se adoptarán precauciones para la protección de personas y propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y normas municipales.

Las zanjas se abrirán a mano en aquellos tramos que no tengan acceso las máquinas, pero su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme.

Los nichos del fondo y de las paredes para el emplazamiento de las juntas no se efectuarán hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Las zanjas se excavarán hasta la línea de la rasante, siempre que el terreno sea uniforme. En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, se dejará sin excavar unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera, para realizar su acabado cuando se piense instalar.

Si en la rasante de la excavación quedan al descubierto piedras, cimentaciones o restos de antiguas edificaciones enterradas, etc., se aumentará la cota de excavación por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior.

### 5.3.1.3 Medición y abono.

La excavación se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los reales una vez realizada la misma.

No serán de abono ni los excesos no autorizados expresamente por la Dirección de obra ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de la excavación fuese mayor de la necesaria.

El precio comprende también señales de peligro, alumbrado y perfilado final.

Los desprendimientos que se produzcan no serán motivo de abono complementario.

### 5.3.2 Terraplenes y rellenos.

#### 5.3.2.1 Características de los materiales.

##### **Zahorra natural:**

Los materiales serán áridos naturales, o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas.

##### - Granulometría.

- La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites correspondientes al huso S-3.

Cedazos y Tamices UNE	Cernido Ponderal Acumulado (%) S3
50	-
25	100
10	50-85

5	35-65
2	25-50
0,40	15-30
0,0080	5-15

- El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada, y nunca será mayor de 50 mm.

- Características.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cincuenta (50).

Tendrá un índice CBR superior a veinte (20), determinado de acuerdo con la Norma NLT-111/58.

El material será no plástico, y el equivalente de arena será superior a treinta (30).

**Zahorra artificial.**

- Definición y materiales.

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

**Granulometría:**

- La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro del huso Z2.
- El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada, y nunca será mayor de 50 mm.

Cedazos y Tamices UNE	Cernido Ponderal Acumulado (%) Z-2
50	-
40	100
25	70-100
20	60-90
10	45-75
5	30-60
2	20-45
0,40	10-30
0,080	5-15

**Características:**

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35).

El material será no plástico.



El equivalente de arena será superior a treinta (30).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72.

#### 5.3.2.2 *Ejecución de terraplenes y rellenos.*

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar los rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías.

Los materiales se extenderán en tongadas evitando su segregación o contaminación y su espesor será aquel que permita obtener el grado de compactación exigido en el presente documento con los medios mecánicos disponibles, no siendo mayor de 20 cm. Si es preciso se procederá a su humectación antes de la compactación.

La compactación no será inferior al 95 % del Ensayo Proctor Modificado (NLT-108/72). No se extenderá ninguna tongada hasta que no se haya comprobado la nivelación y grado de compactación de la capa precedente.

No se permitirá el tráfico hasta que se haya finalizado la compactación.

#### 5.3.2.3 *Medición y abono.*

Los terraplenes y rellenos se medirán y abonarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) según perfil real medido en obra, correspondiente a cada sección una vez asentada y consolidada, descontando el volumen ocupado por la tubería y elementos accesorios.

Para ello se medirán los perfiles de cada sección de control antes y después de ejecutar la unidad de obra, deduciendo el volumen por diferencia.

En el precio está incluido el importe del material y su colocación en obra, hasta alcanzar las dimensiones definitivas definidas en el Proyecto.

Serán de abono tan sólo los volúmenes que queden dentro de perfil.

### 5.3.3 Pedraplenes.

Los pedraplenes de asiento de las tuberías se realizarán de acuerdo con las indicaciones del documento de Prescripciones Generales para Obras de Carreteras y Puentes. PG-3.

Se medirán y abonarán de igual manera que los terraplenes y rellenos.

### 5.3.4 Demoliciones.

Las obras de fábrica, estructuras y edificaciones se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), las losas y pavimentos por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) y las tuberías y bordillos por metros lineales (m.l.).

En el precio no está incluido el transporte a vertedero de productos procedentes de la demolición.

## 5.4. FIRMES Y PAVIMENTOS.

### 5.4.1 Reposición de firme con mezcla bituminosa en caliente.

En zonas urbanas y caminos provistos de aglomerado asfáltico, la reposición se efectuará con una sub-base de hormigón tipo HM-20 de 10 cm. de espesor y una mezcla bituminosa en caliente de diez (10) cm. de espesor mínimo, dispuesto en dos (2) capas de seis (6) cm. cada una, precedidas por sus correspondientes riegos de imprimación y adherencia. Posteriormente se extenderá una capa de slurry de veinte (20) cm. de anchura en cada una de las uniones con el aglomerado existente, con el fin de reforzar el sellado del mismo cuando la longitud de la zanja sea inferior a 20 m. el slurry se extenderá en todo el ancho de la zanja aglomerada.

En caminos que estén provistos de tratamiento superficial, la reposición se efectuará con una sub-base de zahorra artificial ZA-25 con un espesor mínimo de 40 cm., precedido de un riego de imprimación y adherencia, y una capa de seis (6) cm. de mezcla bituminosa en caliente.

Tanto el material como su puesta en obra y extendido, satisfarán a lo establecido por el documento de Condiciones de la Dirección General de Carreteras y Puentes (PG-3).

#### 5.4.2 Reposición de firme con mezcla bituminosa.

Solamente en casos excepcionales, podrán ser utilizados aglomerados en frío y siempre previa autorización del director de la obra en cada caso concreto.

#### 5.4.3 Medición y abono.

Las obras se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas no admitiéndose los excesos no autorizados expresamente por la Dirección de obra.

### 5.5. OBRAS DE HORMIGÓN.

#### 5.5.1 Materiales del hormigón.

##### 5.5.1.1 Agua.

##### Agua para la fabricación de morteros y hormigones

El agua de amasado ha de cumplir las siguientes condiciones:

- Deberá estar exenta de limo, arcilla y sólidos en suspensión. Su turbiedad determinada con el turbidímetro Jakson no será mayor de mil partes por millón (1.000 ppm).
- La cantidad de sustancias disueltas será inferior a quince gramos por litro (15 gr/1.000 c.c.).
- El grado de acidez, medido por su PH, no deberá ser inferior a cinco (5).
  - La concentración de los sulfatos expresados en  $SO_4=$  será inferior a un gramo por litro (1 gr/1.000 c.c.) excepto para los cementos Portland de la clase P.A.S. resistentes a los agresivos selenitosos, en que el límite puede elevarse a cinco gramos por litro (5 gr/1.000 c.c.).
- La concentración en cloruros, expresado en ion cloro (Cl-) no será mayor de seis gramos por litro (6 gr/1.000 c.c.) en hormigones armados, o que contengan cualquier embebido metálico. Para hormigón en masa el límite será veinte gramos por litro (20 gr/1.000 c.c.).
- El contenido máximo de sulfuros, expresados en azufre será de medio gramo por litro (0,5 gr/1.000 c.c.).

##### Agua de curado.

El agua utilizada para el curado del hormigón ha de cumplir con los límites establecidos para el agua de amasado. Queda totalmente excluida el agua del mar en el curado de cualquier tipo de hormigones o morteros.

En general, serán rechazadas tanto para el amasado como para el curado, aquellas aguas con sustancias o en suspensión, no reseñadas en estos apartados, que resulten perjudiciales para cualquiera de los procesos de fraguado, curado y endurecimiento de morteros y hormigones. La toma de muestras y los análisis se harán de acuerdo a los análisis de las normas UNE reseñadas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE-7236, UNE-7234, UNE-7130, UNE-7131, UNE-7178, UNE-7132 y UNE-7235.

#### 5.5.1.2 *Cemento.*

El cemento utilizable será del tipo CEM I-32,5N SR

En ningún caso podrá ser variado el tipo, clase o categoría del cemento asignado a cada unidad de obra sin la autorización expresa de la Dirección de Obra.

Se procurará disponer de un solo proveedor de cemento para cada unidad de obra, en orden a mantener una uniformidad de calidad, para lo cual el Contratista deberá tener previsto suficiente stock almacenado para cubrir posibles retrasos o fallos de suministro, ya que dichos retrasos no serán motivo de modificación en el programa de obra. En caso de hormigones vistos es preceptivo el mantenimiento de un solo proveedor en atención a mantener un color uniforme.

Las condiciones de transporte y almacenamiento deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

La recepción, ensayos y control se atenderán siempre a las Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos y las observaciones pertinentes de la Dirección de Obra.

#### 5.5.1.3 *Áridos para morteros y hormigones.*

Los áridos que se empleen en la fábrica de morteros y hormigones deberán cumplir las condiciones señaladas en la "Instrucción de Hormigón Estructural".

Las características mecánicas y de peso específico, serán las adecuadas para conseguir en el hormigón las resistencias y densidades mínimas que en cada caso se especifique.

La naturaleza y composición química de los áridos ha de ser tal que no resulten activos a los componentes del cemento, y no posean en su superficie sustancias que impidan la adherencia con el mismo.

No deberán emplearse, por tanto, áridos procedentes de rocas blandas, friables, porosas, ni los que contengan nódulos de pirita, yeso o compuestos ferrosos o elementos alterables por el agua de mar.

Los áridos a utilizar podrán ser tanto de origen natural (áridos rodados), como de origen artificial (de machaqueo), o bien mezcla de ambos, siempre que cumplan las condiciones que se especifican.

El Contratista deberá tener previsto el almacenaje de los áridos en cantidad suficiente para paliar las posibles anomalías en el suministro de los mismos, separados según sus diferentes tipos, y evitando segregaciones que alteren la granulometría de cada tamaño.

Se define como árido "árido grueso" el material granular que no pasa por el tamiz de malla de cinco milímetros (5 mm) de luz (tamiz nº5 UNE-7050).

Se entiende por "arena o árido fino" (según Norma UNE 7050) el material granular que pasa por un tamiz de cinco milímetros (5 mm) de luz.

El tamaño máximo del árido cumplirá las limitaciones del apartado 28.2. de la Instrucción EHE-99, en todo caso no será superior a 80 mm.

El coeficiente de forma, tal como se define en el artículo 28.3. de la ya citada Instrucción EHE, no será inferior en ningún caso a 0,15.

En la constitución del árido no entrarán materiales nocivos tales como materias carbonosas, cloruros en proporción mayor a un centigramo por litro de muestra (0,01 gr/l) y sulfatos en proporción mayor al uno con dos por ciento en peso (1,2%) determinados según el ensayo UNE 7245. No contendrá materia orgánica, y en todo caso ensayos con el método UNE 7082 producirán un color más claro que la sustancia patrón.



No se admitirá en ningún caso que la arcilla o el polvo producido por la trituración de la roca, queden adheridos al árido, evitándolo si es preciso, mediante lavado. El agua de lavado cumplirá las mismas condiciones que el agua de amasado.

La cantidad de sustancias perjudiciales, adheridas al árido, antes de su utilización no excederá de los límites indicados en la norma UNE-41.111.

El árido no presentará una pérdida de peso superior al 12% y al 18% cuando se le someta a cinco (5) ciclos consecutivos de tratamiento de disoluciones de sulfato sódico y magnésico respectivamente (ensayo UNE 7136).

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada los distintos tamaños.

Deberán también tomarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante su transporte.

#### 5.5.1.4 *Aditivos para morteros y hormigones.*

Podrán realizarse cualquier tipo de aditivo de masa en la fabricación de morteros y hormigones, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Autorización escrita de la Dirección de Obra previa propuesta del tipo de aditivo, marca, porcentaje de mezcla y catálogo de utilización.
- b) Marca y tipo de aditivo de garantía, perfectamente envasado, y que la práctica haya demostrado tanto su efectividad como la ausencia de defectos secundarios perjudiciales para el hormigón o las armaduras.
- c) Ensayos previos a la puesta en obra del hormigón, por cuenta del Contratista, realizando tres series de ensayos: con la proporción indicada en catálogo, con la mitad de la proporción y con el doble de la misma.

A la vista de los resultados de los ensayos, la Dirección de Obra aceptará o no la utilización de determinado aditivo.

- Condiciones generales.

- a) A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad a los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.



- b) No se permitirá el empleo de aditivos en los 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.
  - c) La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.
  - d) El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo.
  - e) 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.
- Condiciones particulares.

*Aireantes:*

- a) No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- b) No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%).
- c) Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- d) El pH del producto aislante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- e) Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón o mortero.
- f) A igualdad de los demás componentes del hormigón, 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.
- g) La proporción de aireante no excederá del dos por ciento (2%) en peso del cemento utilizado con conglomerante del hormigón.

*Plastificantes:*



- a) Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntas en un mismo hormigón.
- b) No deben aumentar la retracción del fraguado.
- c) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos de uno coma cinco por ciento (1,5%) del peso del cemento).
- d) A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua del amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón, por lo menos en un diez por ciento (10%).
- e) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).

*Aceleradores de fraguado:*

Para el empleo de cualquier acelerante, y especialmente del cloruro cálcico, se cumplirán las siguientes prescripciones:

- a) Es obligado realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigón 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.
- b) El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.
- c) El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- d) El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante deben prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.



e) El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante, en el terreno, o en hormigones que puedan entrar en contacto con el agua de mar durante la fabricación o el curado.

g) No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, salvo casos muy especiales, previa aprobación de la Dirección de Obra.

#### *Colorantes:*

Se definen como colorantes a emplear en hormigones hidráulicos las sustancias que pueden incorporarse al hormigón y fijarse con firmeza a su masa para darle color.

Los pigmentos serán, preferentemente, óxidos metálicos químicos compatibles con los componentes del cemento utilizado y que no se descompongan con los compuestos que se liberan en los procesos de fraguado y endurecimiento de hormigón.

Además, se comprobará su estabilidad de volumen en las condiciones normales de servicio.

No se utilizará ningún tipo de colorante sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de obra.

## **5.5.2 Hormigones y morteros.**

### *5.5.2.1 Características.*

Todos los hormigones y morteros serán de planta y deberán disponer del sello de calidad INCE o similar, salvo disposición en contrario de la Dirección de Obra, en cuyo caso se seguirá la EHE-08.

Para establecer la dosificación y controlar la consistencia del hormigón, que deberá ser plástica, el Contratista deberá realizar ensayos previos de laboratorio de acuerdos con lo especificado en la EHE.

El nivel de control de calidad se considerará normal y a estos efectos se cumplirá lo especificado en la EHE.

Los morteros cumplirán lo establecido en PG-3, artículo seiscientos once (611).

Los materiales que necesariamente se utilizarán son los definidos para estas obras en los artículos del presente documento de Condiciones y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijan en los mismos.

Para los distintos elementos las resistencias características mínimas serán las siguientes:

- Hormigón para solera y anclajes	HM-30
- Hormigón en masa en cunas y medias cañas	HM-20
- Hormigón armado	HA-30

Cualquier otro elemento no definido aquí, que hubiese de ser hormigonado se ejecutará con el tipo de hormigón que designe la Dirección de Obra.

#### 5.5.2.2 *Dosificación*

La dosificación de los materiales se fijará, para cada tipo de hormigón, de acuerdo con las indicaciones dadas en el apartado 3.5.1. debiendo, en todo caso, ser aceptadas por el Ingeniero Director de las Obras.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón, se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

#### 5.5.2.3 *Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo*

La ejecución de cualquier mezcla de hormigón en obra no deberá iniciarse hasta que su correspondiente fórmula de trabajo haya sido estudiada y aprobada por el Ingeniero Director.

Dicha fórmula señalará, exactamente, el tipo de cemento Portland a emplear, la clase y tamaño del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos, en peso de cemento, árido fino y árido grueso, y en volumen el agua, todo ello por metro cúbico de mezcla. Sobre las dosificaciones ordenadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes:

El uno por ciento en más o en menos, en los áridos.

El uno por ciento en más o en menos, en la cantidad de agua.

La relación agua-cemento se fijará mediante ensayos que permitirán determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso.

En todo caso, las dosificaciones elegidas deberán ser capaces de proporcionar hormigones que poseen las cualidades mínimas de resistencia indicadas en 3.5.1.

Para confirmar este extremo antes de iniciarse las obras y una vez fijados los valores óptimos de la consistencia de tales mezclas en función de los medios de puesta en obra, tipo encofrados, etc., se fabricarán cinco masas representativas de cada dosificación, determinándose su asiento en cono de Abrams, y moldeándose, con arreglo a las normas indicadas en el método de ensayo M.E. 1.8 d., un mínimo de seis probetas por cada dosificación correspondiente a cada tipo de hormigón. Conservadas estas probetas en ambiente normal se romperán a los veintiocho días (M.E. 1.8 d de la Instrucción Especial para Estructuras de Hormigón Armado del I.E.T.C.C.). Asimismo, si el Ingeniero Director lo considera pertinente, deberán realizarse ensayos de resistencia a flexo-tracción. Los asientos y resistencias características obtenidas se aumentarán y disminuirán respectivamente, en un quince por ciento para tener en cuenta la diferente calidad de los hormigones ejecutados en laboratorio y en obra, y se comprobarán con los límites que se prescriban. Si los resultados son favorables, la dosificación puede admitirse como buena.

Al menos de una de las cinco amasadas correspondientes a cada dosificación se fabricará doble número de probetas, con el fin de romper la mitad a los siete días y deducir el coeficiente de equivalencia entre la rotura a los siete y a los veintiocho días.

#### 5.5.2.4 Preparación de los hormigones.

El hormigón se amasará de manera que se consiga la mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales que lo componen, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. En general, esta operación se realizará en hormigonera y con un período de batido, a velocidad de régimen, no inferior a un minuto.

Los áridos gruesos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Los acopios se constituirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5) y nunca en montones cónicos.

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado no será superior a cuarenta (40º) grados centígrados.

La alimentación de los materiales a la hormigonera, salvo indicación en contrario del Director de obra, se hará en el siguiente orden:

- 1º.- Aproximadamente la mitad del agua de amasado.
- 2º.- El cemento y el árido fino.
- 3º.- El árido grueso.
- 4º.- El resto del agua de amasado, con un caudal tal, que el tiempo de vertido no sea inferior a cinco (5) segundos, ni superior a la tercera (1/3) parte del período de batido, contado a partir de la introducción del cemento y los áridos.

Cuando la dosificación tenga lugar en central, tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán automáticamente por separado.

Los productos de adición se añadirán a la mezcla utilizando un dosificador mecánico, que garantice la distribución uniforme de productos en el hormigón.

El periodo de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin disgregación. Salvo justificación especial, en hormigoneras de tres cuartos (0,75) de metro cúbico o capacidad menor. El período de batido a velocidad de régimen, contando a partir del instante en que se termina de depositar en la cuba la totalidad de los componentes de la mezcla, no será inferior a un (1) minuto ni superior a tres (3) minutos.

Por cada cuatrocientos (400) litros de aumento en la capacidad indicada se aumentarán estos períodos en quince (15) segundos para el límite inferior y cuarenta y cinco (45) para el superior.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá realizarse empleando camiones provistos de agitadores o camiones sin elementos de agitación.

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas a la velocidad de mezclado no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100), contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las posibles revoluciones que sobrepasen las cien (100), se harán a la velocidad de agitación.



La velocidad de mezclado en los mezcladores de tambor giratorio durante el transporte será superior a cuatro (4) revoluciones por minuto y la velocidad de agitación no será inferior a cuatro (4) revoluciones por minuto ni superior a dieciséis (16) revoluciones por minuto,

#### 5.5.2.5 *Transporte y puesta en obra 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 segregación, exudación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de 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.

Para facilitar la limpieza de los recipientes empleados en el transporte del hormigón fresco, éstos serán metálicos y sus esquinas redondeadas.

Al llegar al tajo de obra, el suministrador del hormigón deberá entregar la carga del camión hormigonera acompañada de una hoja de suministro o albarán en el cual figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central del hormigón preparado y ubicación de la misma.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Tipo y clase de cemento empleado.
- Tipo, clase y cantidad de aditivo utilizado, en su caso.
- Fecha y hora de carga del camión hormigonera en la central y hora de entrega a pie de obra.
- Nombre del contratista receptor del hormigón.
- Designación del hormigón de acuerdo con lo indicado en este documento.
- Designación específica del lugar de suministro (nombre y ubicación).
- Cantidad de hormigón en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) que compone la carga.
- Número del camión y matrícula.
- Hora límite de uso para el hormigón.

Además de los datos apuntados, podrán señalarse otros como dosificación del hormigón suministrado, de áridos, cemento y agua, procedencia, tipos y tamaños de áridos empleados, etc.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes. No se mezclarán masas frescas confeccionadas con distintos tipos de cemento.

Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas montones cónicos de altura tal que favorezca la segregación.

Como norma general, no deberá transcurrir más de una (1) hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. El Director de obra podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndose aumentar cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación de agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura, o bien reducirlo si la temperatura ambiente es elevada o se dan circunstancias que puedan contribuir a un fraguado rápido del hormigón. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

Por consiguiente, los intervalos de entrega de amasijos destinados a obras iniciadas no deberán ser tan amplios como para permitir el fraguado del hormigón contiguo ya colocado, y en ningún caso excederá de treinta (30) minutos.

#### 5.5.2.6 *Compactación y vibrado de los hormigones.*

Los vibradores, que tendrán frecuencia superior a tres mil (3.000) revoluciones por minuto, se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores internos de aguja, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, retirándolos también longitudinalmente, sin que se produzcan desplazamientos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose, a este efecto, que no se superen los diez (10) centímetros por segundo.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco (75) centímetros y siempre la adecuada para producir en toda la superficie de la masa

vibrada una humectación, siendo preferible vibrar en muchos puntos durante poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados, y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado y se procederá como solución de emergencia a una compactación por apisonado suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

#### 5.5.2.7 *Puesta en obra del hormigón en función del tiempo.*

El hormigonado será suspendido siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero (0) grados centígrados.

A estos efectos, el hecho de que la temperatura reglamentada a las nueve (9) horas de la mañana sea inferior a cuatro grados centígrados (4), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas antedichas podrán rebajarse a tres (3) grados centígrados cuando se trate de elementos de gran masa o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, láminas de plástico y otros recubrimientos aislantes del frío, de forma que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido, y que la temperatura de su superficie no baja de un grado centígrado bajo cero (-1°C).

#### 5.5.2.8 *Curado y acabado de hormigón.*

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las acciones externas, tales como sobrecargas y vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado.

Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpilleras, esterillas de paja, tejidos análogos o materiales sintéticos de alto poder de retención de humedad, durante tres (3) días.

Estos plazos mínimos deberán aumentarse a un cincuenta (50%) por ciento en tiempo seco o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o infiltraciones agresivas.

En general podrán mantenerse húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca lavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad.

#### 5.5.2.9 *Medición y abono.*

Se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigón realmente fabricado y puesto en obra, medido sobre los planos de construcción y comprenderá la fabricación y puesta en obra, incluso compactación, vibrado y curado.

Los aditivos al hormigón que se empleen por iniciativa del Contratista o por necesidades constructivas, siempre según condiciones y previa aprobación de la Dirección de Obra, no serán de abono.

### 5.5.3 **Acero en redondo para armaduras.**

#### 5.5.3.1 *Características del material.*

El objeto del artículo comprendido en el epígrafe es definir todos los aspectos relativos a las características y suministro de los aceros para armaduras; aspectos que serán aplicables a todas las obras que se realicen en hormigón y que queden expresados en los apartados siguientes:

Las características de los materiales comprendidos en este artículo deberán cumplir, aparte de las condiciones reseñadas en los apartados siguientes, todas y cada una de las fijadas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE, de la Comisión Permanente del Hormigón, tanto en su articulado como en los comentarios.

Se considerarán de una parte un coeficiente de minoración del acero  $s=1,15$ , y de otra parte un control de la calidad del acero a nivel normal.

El acero previsto en los planos del Proyecto es del tipo B-500SD, en barras corrugadas.

La utilización de barras lisas en las armaduras estará limitada, salvo especificación expresa de la Dirección de Obra, a armaduras auxiliares (ganchos de elevación de fijación, etc.) o a aquellas que deben ser soldadas en determinadas condiciones especiales y que se definirán en cada caso en los planos correspondientes. En el caso



de soldadura se exigirá al Contratista el correspondiente certificado de garantía del fabricante sobre la soldabilidad del material, así como las condiciones y procedimientos en que ésta debe ser realizada.

Los resaltes de las barras de acero corrugado deberán cumplir las siguientes condiciones geométricas:

- Altura de resalto	0,15 Ø
- Anchura de resalto	0,10 Ø
- Separación longitudinal del resalto	1,50 Ø
- Anchura de los nervios longitudinales	0,10 Ø

Siendo Ø el diámetro nominal de la barra, consecuentemente los límites admisibles de variación de estas características del certificado de homologación se acordarán a estos valores.

Las barras corrugadas de dureza natural se suministrarán en estado bruto de laminación, y las deformadas en frío, en estado de deformación.

El Contratista será el único responsable antes la Dirección de la obra de los defectos de calidad o incumplimiento de las características de los materiales, aunque éstas estén garantizadas por certificados del fabricante.

La realización de los ensayos correspondientes a la determinación de las características prescritas, podrá ser exigida en cualquier momento por la Dirección de Obra y serán estos obligatoriamente llevados a cabo tal y como queda prescrito o a petición de dicha Dirección. Siempre se exigirán del Contratista los correspondientes certificados oficiales, que garanticen el cumplimiento de las prescripciones establecidas en este artículo.

Los aceros redondos para armaduras serán acopiados por el Contratista en parques adecuados para la correcta conservación y fácil clasificación por tipos, diámetros y longitudes, de forma que sea inmediato el recuento, pesaje y manipulación en general. Se tomarán, en especial, todas las precauciones necesarias para que los aceros no estén expuestos a la oxidación, ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o cualquier otro producto agresivo a los mismos o al hormigón o que reduzca las prestaciones del conjunto.

Los aceros redondos para armaduras serán suministrados en barras rectas cualquiera que sea la longitud no admitiéndose el transporte en lazos o barras dobladas.

#### 5.5.3.2 Medición y abono.

Se abonarán por su peso en Kilogramos deducido de los planos de proyecto aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

El precio incluye un cinco por ciento (5%) en concepto de mermas, despuntes, solapes y ataduras.

El precio también incluye separadores de barras entre si y con el encofrado y el suelo, soportes de barras y cuantos elementos sean necesarios para dejar la unidad de acuerdo a condiciones y planos.

## 5.6. ENCOFRADOS.

### 5.6.1 Maderas para encofrados.

Las maderas a emplear en encofrados, entibaciones, cimbras, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, cortados en vida y fuerza de savia.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período de al menos dos años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcomas o ataques de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular contendrá el menor número posible de nudos, lo que, en todo caso, tendrán un diámetro inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos de crecimiento regulares.
- Dar sonido claro por percusión.
- La madera de construcción escuadrada será terminada a sierra, con aristas vivas y llenas. En ningún caso se permitirá el uso de madera sin descortezar.



### 5.6.2 Encofrados metálicos.

Las piezas metálicas para encofrados deberán ser lisas en sus caras de contacto con el hormigón y dar una junta suficientemente estanca en su unión con las piezas inmediatas, para que la lechada no escurra y no se marque excesivamente en el hormigón. La Dirección de Obra rechazará las piezas con abolladuras, rugosidades, defectos en los aparatos de unión y que no ofrezcan suficiente garantía de resistencia a las deformaciones. Todas las piezas deberán estar perfectamente lisas y sin óxido antes de su empleo.

### 5.6.3 Encofrados deslizantes.

Serán de un sistema de montaje, avance y apoyo suficientemente sancionado por la práctica, debiendo cumplir las exigencias de estanqueidad, limpieza y rigidez suficientes.

### 5.6.4 Ejecución.

La disposición de las cimbras, medios auxiliares y apeos será propuesta por el Contratista entre los tipos normales en el mercado (autoportantes, tubulares, etc) debidamente justificado para su aprobación por la Dirección de la Obra.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas de lechada. Se humedecerán previamente para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Tendrán suficiente rigidez para resistir sin deformaciones perjudiciales las presiones del hormigón fresco y los efectos del vibrado del mismo. Las superficies interiores estarán limpias en el momento del hormigonado.

Los movimientos locales de los encofrados tendrán una tolerancia máxima de 5 mm. y los movimientos de conjunto de la milésima parte de la luz libre.

### 5.6.5 Medición y abono.

Se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), sobre la superficie de hormigón encofrada.

Su abono se hará sobre dicha medición, considerándose incluidos en el precio los pernos de anclaje y medios necesarios para la colocación definitiva en obra del hormigón, incluso puntales, centinelas y listones.

En los precios del cuadro de precios nº 1 están incluidos tanto el desencofrado como los líquidos desencofrantes.

## 5.7. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.

### 5.7.1 Definición.

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro con hormigón y son todas las unidades previstas en el Proyecto y aquellas que ordene la Dirección de obra.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro, así como los materiales a utilizar, son los definidos en los planos. Se prestará especial atención a la estanqueidad del conjunto arqueta-tubo (pozo-tubo) impermeabilizando adecuadamente todas las aristas y perímetros que puedan dar lugar a filtraciones de o hacia el terreno. Se realizarán las pruebas de estanqueidad de arquetas y pozos que determine el Director de obra.

### 5.7.2 Ejecución de las obras.

Una vez efectuada la excavación requerida e instalada la pieza especial, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes del presente documento para la puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las tapas de las arquetas o de los pozos de registro ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

### 5.7.3 Tapas de pozos de registro.

Las tapas y el marco de los pozos de registro serán de fundición dúctil, según la norma ISO 1083 y se ajustarán al modelo y especificaciones que se recogen en los planos correspondientes. Conforme con las prescripciones de la norma UNE EN 124 - clase D 400 (resistencia 40T) con dispositivo de acerrojado mediante apéndice elástico solidario a la tapa, sin soldadura ni otro tipo unión. La tapa de diámetro exterior 645 mm. no ventilada, será articulada mediante una charnela y provista de dos topes de posicionamiento situados en la periferia de la tapa y a ambos lados de la charnela. El marco de altura 100 mm, diámetro exterior 850 mm, y cota de paso 600 mm, estará provisto de una junta de insonorización en polietileno. El revestimiento del marco y la tapa será de pintura bituminosa negra.

Las tapas se colocarán con el sentido de cierre coincidente con la dirección del tráfico.

Las tapas de registro llevarán la leyenda “ABASTECIMIENTO” o “SANEAMIENTO”, según proceda.

## 5.8. MATERIALES POLIMÉRICOS.

### 5.8.1 Bandas elastoméricas para estanqueidad de juntas.

Son tiras o bandas, lisas o nervadas, de material elastomérico, caucho sintético o natural, de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón.

### 5.8.2 Bandas de PVC para estanqueidad de juntas.

Son tiras o bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón.

Se colocarán embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la junta y centrada con ella.

### 5.8.3 Características de las bandas.

La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exentas de porosidades, burbujas y otros defectos.

El ancho total de la banda no será mayor que el espesor del elemento de hormigón ni inferior a quince centímetros (15 cm) o cinco veces el tamaño mínimo del árido.

La separación entre armaduras de hormigón y la banda de estanqueidad no será menor de dos veces el tamaño máximo del árido.

No se admitirá el empleo de bandas de PVC en todas aquellas juntas donde el movimiento previsible pueda ocasionar tensiones en el material superiores a cuatro Newton por milímetro cuadrado (4 N/mm<sup>2</sup>) ni en juntas expuestas al ataque de aceites, grasas, betunes y sustancias perjudiciales para el PVC.

### 5.8.4 Masilla de sellado monocomponente hidroexpansiva.

La masilla de sellado monocomponente hidroexpansiva está basada en poliuretano para el permanente sellado de juntas de construcción en hormigón.

En contacto con el agua, una vez polimerizada se expande impidiendo así la entrada de agua a la junta.

Se suministra en un salchichón a aplicar con pistola. La superficie a aplicar debe estar limpio de polvo, grasa, restos de hormigón, etc. Debe estar seca, si no es así debe secarse mediante soplado con aire a presión. El endurecimiento mínimo es de 24 horas.

No se verterá hormigón sobre la superficie hasta que no esté completa la polimerización del producto.

El espesor de la aplicación será entre 5 y 10 mm.

La temperatura de aplicación estará comprendida entre +5°C hasta +40 °C, ya que las bajas temperaturas retrasan el tiempo de fraguado de masilla.

Las ventajas del uso de este producto son: el hinchamiento se produce tridimensionalmente por encima del 100% en contacto con el agua, sin producir cambios asociados en la estructura homogénea del producto, durante el proceso de sellado e hinchamiento presiona sobre la superficies de contacto y sella las juntas de construcción antes de que el agua entre, hincha en contacto con agua salada, alta capacidad de sellado en contacto con el agua, buena adhesión a superficies secas y ligeramente húmedas, proceso de hinchamiento rápido y reversible.

#### 5.8.5 Normativa técnica.

- UNE 53510:01 Elastómeros. Ensayo de tracción.
- UNE 53511:01 Elastómeros. Determinación de la deformación remanente por compresión a deformación constante.

### 5.9. IMPERMEABILIZANTES.

Son productos, líquidos o viscosos, que aplicados en capa delgada sobre paramentos de fábricas de mortero, de piedra u otros materiales evitan la filtración del agua a través de la lámina que forman.

#### 5.9.1 Clasificación.

- Silicatos y flúor-silicatos en disolución acuosa que al secarse forman una película dura e insoluble.
- Parafinas y ceras.

- Pinturas bituminosas

## 5.10. MATERIALES CERÁMICOS.

### 5.10.1 Características generales.

Cumplirán lo especificado en la Norma NBE-FL-90 y con las calidades, medidas y resistencias mínimas que fija la Norma UNE-EN 771-1:03. Los ladrillos silico-calcáreos cumplirán la Norma UNE 41061:97.

### 5.10.2 Ladrillos.

Los ladrillos empleados serán de primera (1ª) calidad según define la norma NBE-FL-90.

Las dimensiones se medirán de acuerdo con la norma UNE 67030:85 y la resistencia a compresión será, como mínimo de:

* Ladrillo macizo	70 N/ mm <sup>2</sup> .
* Ladrillo perforado	100 N/ mm <sup>2</sup> .
* Ladrillo hueco	30 N/ mm <sup>2</sup> .

Los ladrillos empleados en la fábrica de cara vista poseerán el sello de calidad INCE/CEE “Ladrillo Cara Vista” y especificarán en los certificados correspondientes sus cualidades como:

- No eflorescido.
- No heladizo.

En todo caso y a criterio de la Dirección de Obra, se ordenarán los ensayos de resistencia, heladicidad y eflorescencia, que se consideren oportunos.

Se aportará nombre del suministrador y fabricante de todos los tipos de ladrillos cerámicos empleados en obra, especificando dimensiones y resistencia (N/mm<sup>2</sup>) de cada tipo.

## 5.11. BLOQUES DE HORMIGÓN.

### 5.11.1 Definición.

Elementos prefabricados de hormigón en masa de forma sensiblemente ortoédrica, usados en la construcción de muros o tabiques. El tamaño de los bloques de hormigón estructurales será de 20x20x40 cm., de primera calidad. En lo no especificado expresamente en este documento, cumplirán lo previsto en la “Instrucción de hormigón estructural”, EHE.

### 5.11.2 Clasificación.

- Según la forma:
  - Bloque macizo.
  - Bloque hueco.
  - Bloques especiales.
- Según la densidad:
  - Bloque normal.
  - Bloque semiligero.
  - Bloque celular.

### 5.11.3 Características.

Los bloques no presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias; en 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.

La flecha máxima admisible, a efecto de la planeidad de las caras, será de cinco (5) milímetros, para bloques “cara vista” dicha flecha será el uno por ciento (1%) de la longitud nominal de la diagonal correspondiente.

A efectos de rectitud de aristas, será de cinco (5) milímetros y del uno por ciento (1%) de la longitud de las aristas para bloques “cara vista”.

La absorción de agua de los bloques comprendidos entre uno y dos meses será igual o menor que el tres por ciento (3%).

Las tolerancias admitidas sobre dimensiones de fabricación serán:



longitud y altura	+3, -5 mm.
espesor	+4, -4 mm.

Todo bloque tendrá asociado una resistencia a compresión, medida a los 28 días, que coincidirá con algunos de estos valores: 4; 5; 8; 10; 12; 16 N/mm<sup>2</sup>. La resistencia mínima exigida para esta obra es de diez Newtons por milímetro cuadrado (10 N/mm<sup>2</sup>).

## 5.12. BORDILLOS DE HORMIGÓN.

Las piezas de hormigón para bordillos son elementos prefabricados de hormigón que se utilizan para delimitación de aceras, isletas y otras zonas. Serán prefabricados con hormigón HM-30. Los bordillos serán homogéneos y de textura compacta, tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados, estando exentos de fisuras o coqueas.

La superficie vista del bordillo, será aprobada por la Dirección de Obra en unas pruebas previas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas. Se rechazarán aquellas piezas que tengan zonas fracturadas y las que no encajen bien con las contiguas.

## 5.13. BALDOSAS Y LOSAS DE TERRAZO.

Las baldosas y losas de terrazo son elementos fabricados con hormigón, cemento o pasta de cemento, que se utilizan en pavimentación de suelos y aceras.

### 5.13.1 Clasificación.

Según composición:

- ✓ Baldosa hidráulica, compuesta de:
  - Cara, constituida por capa de huella, de mortero rico en cemento, arena muy fina y, en general, colorantes.
  - Capa intermedia, que puede faltar a veces, de un mortero análogo al de la cara sin colorantes.
  - Capa de base de mortero menos rico en cemento y arena más gruesa.
- ✓ Baldosa de terrazo, compuesta de:

- Cara, constituida por la capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturado de mármol u otras piedras y, en general, colorantes.
- Capa intermedia, de mortero rico en cemento y árido fino.
- Capa de base mortero menos rico en cemento y arena más gruesa.

### 5.13.2 Características.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE-EN 13748:05. Las baldosas estarán perfectamente moldeadas y su forma y dimensiones se ajustarán a lo especificado en el presente Proyecto, siendo admisibles unas tolerancias de los lados de más-menos el tres por ciento ( $\pm 3\%$ ).

Los espesores de las losas no variarán más del seis por ciento (6%), con los siguientes espesores mínimos:

Baldosines hidráulicos	1,6 cm.
Losetas hidráulicas	3,0 cm.
Baldosines y losetas de pasta $\leq 6$ cm.	0,5 cm.
entre 6 y 10 cm.	0,8 cm.
entre 10 y 15 cm.	1,0 cm.
Baldosas de terrazo	3,0 cm.

El espesor de la capa de huella, con excepción de los rebajos, será sensiblemente uniforme, no variará en más de un milímetro ( $\pm 1$  mm) y no será inferior a los valores indicados a continuación:

Baldosines hidráulicos	4 mm.
Losetas y losas hidráulicas	8 mm.
Baldosas de cemento	8 mm.

Las caras serán planas, no admitiéndose, una flecha superior al tres por mil ( $\pm 3\text{‰}$ ) de su longitud y siempre inferior a dos milímetros (2 mm).

La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de veinte centímetros (20 cm) de radio será de cuatro décimas de milímetro ( $\pm 0,4$  mm). La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por los otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro ( $\pm 0,5$  mm).

La desviación máxima de una arista respecto a la línea recta será del uno por mil ( $\pm 1\text{‰}$ ). Se entiende a estos efectos por lado, el rectángulo mayor si la baldosa es rectangular y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.

El coeficiente de absorción de agua determinado según la norma UNE-EN 1339:04 será menor o igual al diez por ciento ( $\leq 10\%$ ).

El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE-EN 1339:04, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m) en húmedo y con arena como abrasivo. El desgaste máximo admisible para baldosas de interiores será de cuatro milímetros (4 mm) sin que aparezca la segunda capa y de tres milímetros (3 mm) en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

En el caso de baldosas para exteriores, las baldosas ensayadas según UNE-EN 1339:04, no presentarán en la cara o capa de huella señales de rotura o de deterioro.

Se requerirán ensayos de absorción de agua y resistencia a la abrasión según lo anteriormente expuesto. Las muestras para los ensayos se tomarán por azar; veinte (20) unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento (5%).

La resistencia a flexión determinada según la Norma UNE-EN 1339:04, no será inferior a:

	Cara en tracción	Dorso en tracción.
Baldosas hidráulicas	5 N/mm <sup>2</sup>	3 N/mm <sup>2</sup>
Baldosas de terrazo	60 N/mm <sup>2</sup>	4 N/mm <sup>2</sup>

La altura a la que se produzca la rotura en el ensayo de resistencia al impacto, según UNE 7034, no será inferior a:

Baldosas hidráulicas	60 mm.
Baldosas de terrazo	70 mm.

### 5.13.3 Aspecto.

Las baldosas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista. Estas condiciones se cumplen si, en el momento de realizar el control de recepción, esta cara resulta bien lisa y no presenta un porcentaje de defectos superiores a:

- Hendiduras, grietas, depresiones, abultamientos y desconchados en la superficie de la baldosa, visibles a simple vista y desde la altura normal de una persona. Después de mojadas con un trapo húmedo pueden aparecer grietas pero estas deberán de dejar de ser visibles a simple vista una vez secas, inferiores al dos por ciento (2%) en baldosas sobre partida.
- Desportillado de aristas, de longitud superior a cuatro milímetros (4 mm) o tamaño máximo del árido, desbordado sobre la cara vista y de una anchura superior a dos milímetros (2 mm), inferiores al tres por ciento (3%) en baldosas sobre la partida.
- Despuntado de baldosas, cuyas esquinas están matadas en una longitud superior a dos milímetros (2 mm), inferiores al dos por ciento (2%) en baldosas sobre partida.
- Huellas de muela en baldosas pulidas, inferiores al uno por ciento (1%) en baldosas sobre partida.
- En ningún caso la suma de los porcentajes anteriores excederá del cinco por ciento (5%).
- El color será uniforme y la estructura de cada capa será uniforme en toda la superficie de fractura, sin presentar exfoliaciones ni poros.

### 5.13.4 Identificación.

Las baldosas llevarán inscritas, con señales indelebles en el dorso, la marca de fábrica correspondiente.

## 5.14. TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

### 5.14.1 Norma general.

Todos los materiales que entran en la formación de la obra y para las cuales existen normas oficiales en relación con su empleo en las Obras públicas, deberán satisfacer las condiciones que señalen las mismas, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales, se hará de forma que no queden alteradas sus características, ni sufran sus formas o dimensiones.

### 5.14.2 Tuberías de abastecimiento.

Todos los tubos, partes de éstos, piezas especiales, válvulas y demás componentes de las conducciones de la red de distribución de agua, deberán cumplir y haber sido probados, controlados y marcados según la norma UNE-EN-545 “Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua”.

Todos los elementos de la red de distribución deberán resistir sin daños todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos, no produciendo ninguna alteración a las cualidades físicas, químicas y bacteriológicas de las aguas conducidas.

#### 5.14.2.1 Tuberías.

La tubería deberá reunir las siguientes características principales, además de las especificaciones que concreta la Norma UNE EN 545 de “Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua”:

- Se conformará mediante colada de fundición dúctil (grafito esferoidal) por centrifugación en molde metálico.

- Cumplirá las características mecánicas siguientes:

Resistencia mínima a la tracción: 42 kg/mm<sup>2</sup>.

Alargamiento mínimo a la rotura: entre 7% y 10%.

Dureza superficial: 230 H.B.



- Los tubos tendrán una longitud mínima de 6 metros.
- Todos y cada uno de los tubos deberán haber sido probados en fábrica a una prueba de presión hidráulica que irá en función del coeficiente de espesor "K" y siguiendo la Norma ISO 2531.

#### 5.14.2.2 *Revestimiento.*

Interiormente deberán ir recubiertos con una capa de mortero de cemento de alto horno, aplicado mediante centrifugación a alta velocidad. Este revestimiento deberá cumplir además, las especificaciones de la Norma ISO 4179, referente a las características del revestimiento interno, con mortero de cemento centrifugado para canalizaciones a presión de tubería de fundición dúctil.

Asimismo el revestimiento interior deberá ser de poliuretano cuando los parámetros de calidad del agua así lo exijan.

Exteriormente llevarán un recubrimiento de zinc, que deberá haber sido aplicado por proyección a pistola y termo-deposición de hilo de zinc con riqueza mínima del 99% y en cantidad no inferior a 130 gr/m<sup>2</sup>. Sobre el zinc llevarán un revestimiento de barniz asfáltico antioxidante, con un espesor mínimo de 50 micras.

#### 5.14.2.3 *Unión entre tubos.*

Las uniones de los tubos se realizarán mediante junta automática flexible, que constará de un anillo de elastómero de cuerpo macizo, prolongado en dos labios gruesos dirigidos al fondo del enchufe, según detalle de sección adjunto y de forma que la presión del líquido favorezca la compresión de los labios sobre los cuerpos de los tubos conectados. Esta junta se alojará en el hueco que al efecto dispondrá el enchufe del tubo y deberá permitir desviaciones angulares, cuyos valores oscilarán, en función del diámetro, entre 1°30' y 5°, sin que llegue a producir el contacto metal-metal entre tubos.

Cuando los esfuerzos de tracción sean apreciables se deberá adoptar la correspondiente junta de tracción tipo Tyton o similar, siendo necesario para la instalación el empleo de la tubería específica que disponga de cajera al efecto y permita la incorporación de la citada junta.

### 5.14.3 Tuberías de saneamiento.

En el caso de que las tuberías de fundición dúctil hayan de trasegar aguas residuales, la normativa de referencia será:

- UNE-EN 598:** Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- ISO 8179-1:** Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.
- UNE-EN 681-1:** Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje.
- UNE EN ISO 9001:** Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño/desarrollo, la producción, la instalación y el servicio post-venta.

#### 5.14.3.1 Revestimiento interior.

Todos los tubos estarán revestidos internamente con una capa de mortero de cemento aluminoso aplicada por centrifugación.

La funcionalidad de dicho revestimiento permite:

- A.- Velocidades del orden de 7 m/seg en régimen continuo (hasta 10 m/seg ocasionalmente).
- B.- Alta resistencia a los ácidos y bases: Ámbito de pH de 4 a 12

Los espesores de la capa de mortero de cemento aluminoso una vez fraguado son:

DN (mm)	Espesor (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
80 - 300	3,5	- 1,5
350 - 600	5	- 2
700 - 1200	6	- 2,5
1400 - 2000	9	- 3

#### 5.14.3.2 Revestimiento exterior.

Los tubos estarán revestidos exteriormente con las siguientes capas:

- A) Una primera capa de Zinc metálico 200 gr/m<sup>2</sup> mínimo medio, por electrodeposición de hilo de zinc de 99 % de pureza.
- B) Una segunda capa de pintura epoxídica roja con espesor no inferior a 60 micras.
- C) Una protección especial de epoxy en el interior de campana y en el extremo del tubo con espesor mínimo medio de 150 micras.

**Tanto interior como exteriormente las piezas estarán revestidas con pintura epoxídica de forma que el espesor de la capa sea 250 µ.**

Con este tipo de revestimiento se asegurará una resistencia alta a los ácidos y bases de pH comprendido entre 4 y 12.

#### 5.14.3.3 Anillos de caucho.

Los anillos serán de caucho sintético **NBR** (Nitrilo) resistente a los efluentes con contenido en hidrocarburos, componentes benzoicos, etc. cuyas características serán:



Dureza: 66 a 75 ( $\pm 3$ ) DIDC (SHORE A).

Carga de rotura: 10 MPa

Alargamiento: 200 %

Deformación remanente: (a) = 10 %

(b) = 20 %

(a): Tras compresión durante 70 horas a  $23 \pm 2$  °C

(b): Tras compresión durante 22 horas a  $70 \pm 1$  °C

#### 5.14.4 Piezas accesorias.

Todas las piezas especiales (Tes, conos, empalmes, manguitos, bridas ciegas, etc.) serán de fundición dúctil, conformadas mediante colada en molde de arena y en general, deberán cumplir las especificaciones que a tal efecto concreta la Norma UNE EN 545, para tubos, uniones y piezas accesorias de hierro fundido dúctil para canalizaciones a presión.

Las juntas de las piezas accesorias deberán ser del tipo exprés en los diámetros 60 a 1.100 y standard en los superiores.

La junta standard será del tipo especificado en la norma EN-545, de tipo campana, y la exprés deberá conseguir la estanqueidad por la compresión de un anillo de junta, de elastómero, situado en el enchufe y comprimido por una contrabrida apretada con bulones que se apoyan en el collarín externo del enchufe, según documento planos. Tanto la contrabrida como los bulones deberán ser de fundición dúctil.

Las piezas accesorias deberán ir revestidas, tanto interior como exteriormente, con barniz bituminoso, exento de fenoles y cuya composición no afecte a las propiedades físicas, químicas o bacteriológicas del agua conducida ni a sus características organolépticas.

#### 5.14.5 Válvulas y ventosas.

Las válvulas y ventosas deberán reunir las siguientes características principales, además de las especificaciones que concretan las normas ISO 7259, 5201 y 1083-76.

##### 5.14.5.1 Válvulas de compuerta.

- Construidas de fundición dúctil GGG-50.

- Unión cuerpo-tapa sin tornillería.
- Eje de maniobra de acero inoxidable AISI 316 conformado por deformación en frío y sin componentes soldados DINX 20 Cr 13.
- Compuerta de fundición dúctil GGG-50 vulcanizada con caucho EPDM interna y externamente con tuerca de latón, CZ 132 según BS 2874.
- Desplazamiento de la compuerta sin guías, independientemente de las zonas de estanqueidad.
- Posibilidad de sustitución de la compuerta sin retirar el cuerpo de la válvula.
- Posibilidad de sustitución de la prensa de estanqueidad con la canalización en carga.
- Estanqueidad presente: bajo presión por compresión del elastómero y en ausencia de presión por conjunto de abrazadera y tuerca con juntas de cloropreno.
- Prensa de acero inoxidable revestido de poliuretano, sellado superior.
- Paso del agua en la parte inferior del cuerpo, impidiendo depósitos que perjudiquen el cierre.
- Revestimiento del cuerpo por empolvado epoxi, procedimiento electroestático, después de granallado con tratamiento de superficie equivalente al grado SA 2,5 definido en la Norma Sueca SIS 055900. Este revestimiento deberá garantizar su total neutralidad ante las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de los fluidos transportados.
- Inalterables ante una temperatura del fluido transportado de hasta 70° C.

#### 5.14.5.2 *Válvulas de mariposa.*

- Construidas cuerpo, mariposa y rueda dentada en fundición dúctil GGG-40 según DIN 1693. El disco será de acero inoxidable AISI431 (BS 431S29).
- Revestidas interior y exteriormente por empolvado epoxi, procedimiento electroestático, RAL 5017.



- Junta de la mariposa en elastómero, con talones de anclaje y que asegure la estanqueidad por compresión de la junta sobre el asiento del cuerpo, ante la presión del fluido. EPDM vulcanizado al cuerpo de la válvula.
- Asiento de la mariposa de aleación inox. con alto contenido de níquel.
- Ejes y tornillería de acero inoxidable AISI 431 (BS 431S29)
- Mando manual de accionamiento a través de desmultiplicador, con indicador de la posición de la mariposa.
- Desmultiplicador con pletina de montaje según ISO 5210 para motorización. Par de salida 660 hasta 2500 Nm, pletina de montaje según ISO 5211. Eje de acero 42 CRM04V.
- Par de maniobra a la entrada del mecanismo < 150 Nm.
- Cárter y tapa en fundición FGL 250 revestida de epoxi RAL 5017.
- Estanqueidad IP-67 inmersión temporal Norma NFC 20010.

#### 5.14.5.3 Válvulas de guillotina (residuales).

- Construidas cuerpo, guillotina y rueda dentada en fundición dúctil GGG-40 según DIN 1693. La plancha será de acero inoxidable AISI431 (BS 431S29).
- Revestidas interior y exteriormente por empolvado epoxi, procedimiento electrostático, RAL 5017.
- Junta de la guillotina en elastómero, con talones de anclaje y que asegure la estanqueidad por compresión de la junta sobre el asiento del cuerpo, ante la presión del fluido. EPDM vulcanizado al cuerpo de la válvula.
- Asiento de la guillotina de aleación inox. con alto contenido de níquel.
- Ejes y tornillería de acero inoxidable AISI 431 (BS 431S29)
- Mando manual de accionamiento a través de desmultiplicador, con indicador de la posición de la mariposa.
- Desmultiplicador con pletina de montaje según ISO 5210 para motorización. Par de salida 660 hasta 2500 Nm, pletina de montaje según ISO 5211. Eje de acero 42 CRM04V.
- Par de maniobra a la entrada del mecanismo < 150 Nm.



- Cárter y tapa en fundición FGL 250 revestida de epoxi RAL 5017.
- Estanqueidad IP-67 inmersión temporal Norma NFC 20010.

#### 5.14.5.4 Ventosas.

Deberán ser del tipo "Triple función", asegurando en cada momento:

- La evacuación de aire durante el proceso de llenado de la canalización.
- La desgasificación permanente, durante el periodo de funcionamiento, para eliminar las bolsas de aire que aparecen en los puntos altos de la canalización.
- La admisión de un gran caudal de aire, en el momento del vaciado de la canalización, permitiendo que dicha operación se realice en perfectas condiciones y de esta manera, evitar las presiones negativas en la tubería.

Estarán constituidas por:

- Un cuerpo de fundición dúctil dotado en su base de una brida normalizada.
- Dos flotadores esféricos con alma de acero y revestidos de elastómero. Estos flotadores se desplazarán verticalmente entre los nervios guía del cuerpo.
- Una válvula interior de aislamiento con obturador de elastómero, para permitir el mantenimiento del aparato, maniobrable desde el exterior de forma manual.
- Un purgador de control.
- Una tapa de fundición con dos orificios en la parte superior.

Uno de estos orificios permitirá la evacuación o la admisión de aire con un gran caudal. Este orificio estará protegido por una pequeña cazoleta que llevará en su periferia una rejilla, con el fin de impedir la introducción de cuerpos extraños.

El otro orificio llevará una tobera calibrada que asegure la desgasificación durante el periodo de funcionamiento.

#### 5.14.6 Gomas para juntas.

En general, se ajustarán a lo especificado en la normativa ISO 4633, que se refiere a las juntas estancas de caucho y complementos de juntas de canalizaciones de abastecimiento y saneamiento.

Los materiales no deberán contener sustancias que tengan un efecto nocivo sobre el fluido transportado o sobre la durabilidad de la vida de la junta, del tubo y del accesorio.

Las juntas de estanqueidad de caucho para uniones en canalizaciones deberán ser homogéneas y no deberán presentar porosidades o irregularidades que pudieran afectar su función. Las rebabas deberán ser reducidas a un mínimo razonable.

Los anillos y arandelas de goma que se destinen a canalizaciones de agua fría tendrán como temperatura máxima para régimen continuo 60° C.

Todos los determinantes y ensayos de estos materiales se acogerán a lo especificado en las distintas normativas ISO al respecto.

## 5.15. TUBERÍAS DE POLIETILENO.

### 5.15.1 Disposiciones generales.

Los tubos serán siempre de sección circular, con sus extremos lisos y cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 45°C.

Estarán exentos de burbujas y grietas presentando una superficie exterior e interior lisa y con una distribución uniforme de color. La protección contra los rayos ultravioletas, se realizará normalmente materia prima de color azul incorporado a la masa. Las características, de los tubos de polietileno, cumplirán las especificaciones de la UNE 53.131/82, 53.490, CEN/TN155 y CENSS20. Los tubos incluidos en el capítulo se fabricarán por extrusión y el sistema de unión se realizará normalmente por soldadura mediante manguitos electrosoldados o a tope.

### 5.15.2 Características.

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de polietileno de alta densidad Azul (PE/MRS100) estarán formados por:

- a) Polietileno de alta densidad.
- b) Materia prima de color azul.
- c) Antioxidantes.



No se empleará el polietileno de recuperación.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la Tabla 1:

**TABLA I**  
**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

Características del material	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad	>0,955 kg/dm <sup>3</sup>	UNE 530020/73	-
Presión interna	14 Mpa	RP/CTC-001/C2	Para 1 h. y 20°C
	5,5 Mpa		Para 170 h. y 80°C
Resistencia a la tracción	≥ 19 Mpa	RP/CTC-001/C2	Tensión en punto de fluencia.
Alargamiento de rotura	≤ 350 por 100	RP/CTC-001/C2	Alargamiento en punto de fluencia.
Tiempo y T <sup>a</sup> de inducción a la oxidación	≥ 10 minutos y 210°C	RP/CTC-001/C2	-
Índice de fluidez	≥ 0,3 g/10 minutos	RP/CTC-001/C2	Peso a 2,16 kg T <sup>a</sup> a 190°

Las características físicas de los tubos de P.E. serán las siguientes:

#### 5.15.2.1 Comportamiento al calor.

La contracción longitudinal remanente del tubo, después de haber estado sometido a la acción del calor, será menor del 3 por 100, determinada con el método de ensayo que figura en la RP/CTC-001/C2.

### 5.15.2.2 Resistencia a la presión hidráulica en función al tiempo.

Se determina con el método de ensayo que figura en la UNE 53.133/82.

Los tubos no deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura en la siguiente tabla, según la fórmula:

$$P (D - 2e)$$

$$t = 2e$$

**TABLA II**  
**PRESIÓN HIDRÁULICA INTERIOR**

Temperatura de ensayo	Duración del ensayo en horas	Tensión de tracción circunferencial kp/cm <sup>2</sup>
20	4	147
80	170	46
80	400	40

### 5.15.2.3 Resistencia a la presión cíclica.

Se realizará a temperatura de 20°C, debiendo alcanzarse, sin rotura frágil de la probeta ensayada, 500.000 ciclos de subida y bajada de la presión hidráulica interior entre 0 y 30 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### 5.15.2.4 Resistencia a la fisuración en medio tensoactivo.

Ensayados según se especifica en la Norma ASTM D 1693, los tubos deberán resistir más de 48 h. a 80° C.

### 5.15.3 Características geométricas.

#### 5.15.3.1 Diámetros.

Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores expresados en la Tabla III con las tolerancias indicadas en 3.2.

**TABLA III**  
**PN 1,5 Mpa**

Ø (mm.)	Espesor mm.
25	2,3
32	2,9
40	3,7
50	4,6
63	5,8
75	6,8
90	8,2
110	10,0
125	11,4
140	12,7
160	14,6



180	16,4
200	18,2

### 5.15.3.2 Tolerancias en los diámetros.

Las tolerancias de los tubos serán siempre positivas y se dan en la siguiente Tabla IV.

**TABLA IV**  
**TOLERANCIA DE LOS DIÁMETROS**

Ø (mm.)	Tolerancia máxima del Ø exterior medio (mm)
25	+ 0,3
32	+ 0,3
40	+ 0,4
50	+ 0,5
63	+ 0,6
75	+ 0,7
90	+ 0,8
110	+ 0,9
125	+ 1,0
140	+ 1,2
160	+ 1,5

180	+ 1,7
200	+ 1,8

---

### 5.15.3.3 Longitudes.

La longitud de los tubos será preferentemente de 6,8 y 12 m.

### 5.15.3.4 Tolerancia de las longitudes.

La longitud será, como mínimo, la nominal, con una tolerancia de + 20 milímetros, respecto de la longitud.

### 5.15.3.5 Espesores.

Son los fijados en la Tabla III y corresponden a tubos capaces de soportar una presión continuada de 1,2 MPa (12 Atms.).

### 5.15.3.6 Tolerancias de los espesores.

Para las tolerancias de espesor la diferencia admisible ( $e_1 - e$ ) entre el espesor en un punto cualquiera ( $e_1$ ) y el nominal será positiva y no excederá de los valores de la siguiente Tabla V:

**TABLA V**  
**TOLERANCIAS DE ESPESORES**

Esesor nominal en mm.	Tolerancia máxima en mm.
<2,9	+ 0,5
3,7	+ 0,6
4,6	+ 0,7
5,8	+ 0,8

Espesor nominal en mm.	Tolerancia máxima en mm.
6,8	+ 0,9
8,2	+ 1,1
10,0	+ 1,2
11,4	+ 1,4
12,7	+ 1,5
14,6	+ 1,7

El número de medidas a realizar por tubo será:

**T A B L A VI**

Medidas a realizar por tubo

Diámetro nominal	Número de medidas
Hasta 90	4
$90 \leq \varnothing \leq 200$	8

#### 5.15.4 Ensayos.

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos, son los siguientes:

##### 5.15.4.1 Presión interna.

Este ensayo se realizará en la forma descrita según el Reglamento particular de los certificados de conformidad de tubos de polietileno pigmentado azul (MRS/100) para conducciones subterráneas, empotradas u ocultas de agua a presión, RP/CTC-001/C2, el cual exige que las tuberías resistan las siguientes condiciones:

Tª ensayo °C	Duración ensayo (h)	Esfuerzo tangencial ensayo (Mpa)
20	1	14
80	170	5,5

#### 5.15.4.2 Resistencia a tracción y alargamiento de rotura.

Los tubos de polietileno de alta densidad pigmentado azul (MRS/100) para conducciones subterráneas, deberán atenerse a lo especificado en el Reglamento (RP/CTC-001/C2) el cual exige una resistencia a tracción de 19 MPa, como mínimo, y un alargamiento a la rotura, como mínimo de 500%.

#### 5.15.4.3 Tiempo y temperatura de inducción a la oxidación.

El Reglamento Particular de los certificados de conformidad de tubos de polietileno pigmentado azul (PE/MRS100) para conducciones, empotradas u ocultas de agua a presión (RP/CTC-001/C2) exige los mismos resultados que la Norma UNE 53-490 y UNE-53131, debiendo ser el tiempo y la temperatura de inducción a la oxidación, como mínimo, 10 minutos y 210° C. respectivamente.

#### 5.15.4.4 Comportamiento al calor.

La media de las probetas no deberá variar en más de un 3% en sentido longitudinal (contracción térmica), según Norma y Reglamento Particular de Certificación.

#### 5.15.4.5 Índice de fluidez.

El índice de fluidez del compuesto no será superior a 0,3 g/10 min., cuando el ensayo se realice a:

Temperatura = 190°C

Peso = 2,16 kg.

### 5.15.5 Mercado.

Los tubos deberán llevar marcado como mínimo lo siguiente:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.
- Presión máxima de trabajo.
- Marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote al que pertenece el tubo.

### 5.15.6 Pruebas en fábrica y control de calidad.

La dirección de obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las características especificadas en este documento. A estos efectos el Contratista deberá hacer constar este derecho de la Dirección de Obra en su contrato con el fabricante.

En caso de que la Dirección de obra no realizara las pruebas según el párrafo anterior, el fabricante deberá aportar copia de los resultados de los ensayos, realizados en un Laboratorio oficial, que avalen que su tubería cumple lo especificado en este documento.

### 5.15.7 Condiciones de instalación.

#### 5.15.7.1 Cálculo mecánico.

Los tubos de polietileno de alta densidad azul (PE/MRS100) podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

- Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior:
  - a) En zanja estrecha: 6,00 metros.
  - b) En zanja ancha, zanja terraplenada y bajo terraplén: 4,00 metros.
- Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior:

- a) Con sobrecargas móviles no superiores a 12 toneladas, o sin sobrecargas móviles: 0,80 metros.
- b) Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12 y 30 toneladas 1,00 metro.

-Terreno natural de apoyo y de zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro; rocas y suelos estables (que no sean arcillas expansivas o muy plásticas, fangos ni suelos orgánicos CN, OL, y OH de Casagrande).

-Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo: 0,6 Kp/cm<sup>2</sup>.

Si las condiciones de instalación o de carga difieren de las indicadas, la elección del tipo de tubo, se hará en base a cálculos que se justificarán mediante algún método sancionado por la práctica, pudiendo utilizarse los descritos en la ATV - A127.

La tensión máxima admisible en la hipótesis de cargas combinadas más desfavorables será de 60 kilopondios por centímetro cuadrado, hasta una temperatura de servicio de 20 o C. Para otras temperaturas a la tensión de 60 kilopondios por centímetro cuadrado deberá multiplicarse por el factor de minoración dado en la siguiente tabla, Tabla VII:

**TABLA VII**

**FACTOR DE MINORACIÓN EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA**

Temperatura 0°C	Factor de minoración
0	1,00
20	1,00
25	0,80
30	0,63
35	0,50

Temperatura 0°C	Factor de minoración
40	0,40
45	0,32

La flecha máxima admisible de tubo, debido a cargas ovalizantes, será el 5 por 100 del DN, y el coeficiente de seguridad al pandeo, o colapso, del tubo será, como mínimo, dos.

#### 5.15.7.2 Transporte y manipulación.

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra, deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedad en el suelo, no dejándolos caer, se evitará rodarlos sobre piedras, y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte, los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte.

El contratista deberá someter a la aprobación del Director de la obra, el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50 por 100 de las pruebas.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de la zanja, para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos en la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

#### 5.15.7.3 Montaje.

En la manipulación de los tubos para el montaje de tubería se tendrá en cuenta lo prescrito en 7.2.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, 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 su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera cocción.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

### 5.16. TUBERÍAS DE PVC LISO.

#### 5.16.1 Condiciones generales.

Las presentes especificaciones serán de aplicación para los tubos y piezas especiales de policloruro de vinilo no plastificado UPVC. En general, sólo se admitirán tubos y accesorios de PVC de color “teja” (naranja rojizo) con campana y junta de goma y que cumplan la norma UNE-EN 1401.



Las tuberías de PVC a emplear en obras de saneamiento serán de color teja vendrán definidas por su presión de servicio.

Se utilizarán como mínimo las tuberías de rigidez nominal SN4.

### **5.16.2 Características de los materiales.**

El material empleado en la fabricación de los tubos y accesorios será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1 por 100 de impurezas) y se ajustará a lo dispuesto en el documento de prescripciones técnicas generales de tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U (1986) y a lo estipulado en la norma UNE-EN 1401.

### **5.16.3 Clasificación.**

Los tubos se clasificarán por su diámetro nominal y por su espesor de pared según norma UNE-EN 1401.

### **5.16.4 Uniones.**

Las uniones entre tuberías y entre tuberías y piezas se realizarán mediante uniones flexibles con anillo elastomérico.

### **5.16.5 Control de calidad.**

Salvo lo que especifique el Director de Obra, el Control de Calidad se llevará a cabo mediante el ensayo de aplastamiento entre placas paralelas móviles de un tubo cada 500 metros lineales de tubería por cada clase y diámetro. Cuando la muestra se deforma por aplastamiento un 60% (hasta el punto donde la distancia entre las placas paralelas es igual al 40% del diámetro exterior original) no deberá mostrar evidencias de agrietamiento, fisuración o rotura.

Si el tubo ensayado no supera dichas pruebas, será rechazado todo el lote sin perjuicio de que la Dirección de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes a una categoría inferior, acorde con los resultados del ensayo.

Se comprobará igualmente en la prueba de aplastamiento que el módulo resistente EI, obtenido con la carga que produce una deformación del 5%, no es inferior al obtenido mediante la fórmula:

$$EI = 5.000 S3$$



siendo S el espesor del tubo en cm.

### 5.16.6 Pruebas en las tuberías.

Una vez instalada la tubería se llevarán a cabo las pruebas en zanja.

Durante la prueba de las tuberías, es importante comprobar la impermeabilidad de las mismas y piezas especiales, para lo cual éstas deben dejarse descubiertas.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Dirección de obra podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por la Empresa adjudicataria.

#### 5.16.6.1 Prueba de presión interna.

La prueba de presión interior se realizará a medida que avance el montaje de la tubería por tramos de longitud fijada por la Dirección de obra. En el tramo elegido, la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el de rasante más alta, no excederá del diez por ciento (10%) de la presión interior de prueba en zanja, que será tal, que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba, una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión en esta prueba se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta (30) minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de "p quintos", ( $p/5$ ), siendo "p" la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ). Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma tal que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la longitud indicada.

Antes de empezar la prueba estarán colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, estarán anclados y sus fábricas con la resistencia debida.



Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan 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 se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no es posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería, colocando un grifo de purga en el punto más alto para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para proporcionar la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica; en este último caso estará provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión.

#### 5.16.6.2 Prueba de estanqueidad.

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, se realizará la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida, es la cantidad de agua que hay que suministrar en el tramo mediante un bombín tarado de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haber expulsado el aire.

La duración de esta prueba será de dos horas y la pérdida de este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K L D$$

en el cual: V = pérdida total en litros, L = longitud del tramo, en metros; D = diámetro interior en metros, y K = coeficiente dependiente del material:

Hormigón armado	K = 0,400
Hormigón pretensado	K = 0,250
Fibro cemento	K = 0,350
Fundición	K = 0,300
Acero	K = 0,350

Plástico

$K = 0,350$

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; también está obligado a reparar cualquier pérdida de agua que se aprecie, aún cuando el total sea inferior al admisible.

Las piezas especiales están sujetas a las mismas pruebas que la tubería en que se encuentren instaladas, además de aquellas que le son propias.

También será probada simultáneamente la estanqueidad de las arquetas y pozos de registro de las conducciones de alcantarillado, prestando especial atención a las filtraciones, de o hacía el terreno.

Cartagena, abril de 2024:

**Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos**  
**Licenciado en Ciencias Ambientales**  
**Nº Colegiado 36212**

El Ingeniero de Hidrogea:



Rafael Monreal González

## Documento IV

## PRESUPUESTO

# MEDICIONES

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>Residuales: Demoliciones, Movimiento de tierras y rellenos</b>							
<b>1.1.1 261</b>	<b>ud</b>	<b>Cata de 1,0*1,0*1,0 metros o equivalente a un volumen inferior a 1 m3, Con movimiento de tierras y reposiciones, todo incluido excepto señalización. No incluye gestión de residuos.</b>					
CATAS		8			8,000		
IMPREVISTOS		2			2,000		
					Total ud .....	10,000	
<b>1.1.2 801</b>	<b>m</b>	<b>Corte de todo tipo de pavimentos mediante máquina de disco.</b>					
COLECTOR PVC630		2	175,00		350,000		
COLECTOR PVC400		2	280,00		560,000		
					Total m .....	910,000	
<b>1.1.3 B.DEFIAG25</b>	<b>M2.</b>	<b>Demolición de hormigón o similar de hasta 25 cm. de espesor incluso pp. de corte con máquina de disco,medios mecánicos y carga sobre camión.</b>					
COLECTOR PVC630 C/RONDO			175,00	1,50	262,500		
COLECTOR PVC400			280,00	1,20	336,000		
POZOS	19		2,50	2,50	118,750		
SOBREANCHOS DEMOLICIONES			455,00	0,40	182,000		
					Total M2. ....	899,250	
<b>1.1.4 B.DEMPOZO</b>	<b>UD.</b>	<b>Demolición de pozo registro de saneamiento de hormigón armado de ø 1200 mm. con compresor, retirada de escombro, carga y transporte a lugar de vertido.</b>					
					Total UD. ....	4,000	
<b>1.1.5 B.EXMEC</b>	<b>M3.</b>	<b>Excavación en zanja en terreno compacto o de tránsito, medido sobre perfil natural, con medios mecánicos y extracción de los productos fuera de zanja, incluidas catas de localización de servicios, así como excavaciones puntuales manuales para cruces de servicios.</b>					
COLECTOR PVC630 C/RONDO		0,8	175,00	1,50	2,88	604,800	
COLECTOR PVC400		0,8	280,00	1,20	1,87	502,656	
POZOS	15,2		2,50	2,50	2,81	266,950	
					Total M3. ....	1.374,406	
<b>1.1.6 B.EXMECRD</b>	<b>M3.</b>	<b>Excavación en zanja roca dura o disgregada con medios mecánicos y medido sobre perfil natural y extracción de los productos fuera de zanja.</b>					
COLECTOR PVC630 C/RONDO		0,2	175,00	1,50	2,88	151,200	
COLECTOR PVC400		0,2	280,00	1,20	1,87	125,664	
POZOS	3,8		2,50	2,50	2,81	66,738	
					Total M3. ....	343,602	
<b>1.1.7 B.ENTIBGIP</b>	<b>M2.</b>	<b>Entibación de las dos caras de la zanja con dispositivos aprobados por el Area de Prevención del Servicio Municipal de Aguas, hasta profundidades de 4 metros. Incluso suministro, montaje y desmontaje de paneles, codales y elementos auxiliares necesarios. Se incluye el medio de elevación necesario para la carga y descarga del equipo en obra. La mano de obra, maquinaria y materiales necesarios.</b>					
COLECTOR PVC630 C/RONDO		2	175,00		2,88	1.008,000	
COLECTOR PVC400		2	280,00		1,87	1.047,200	
POZOS	19		2,50	2,50	2,50	296,875	
					Total M2. ....	2.352,075	
<b>1.1.8 B.GRAVCL6</b>	<b>M3.</b>	<b>Grava clasificada 6/12 mm en lecho y abrigo de tuberías, comprendiendo: transporte, vertido, extendido en tongadas de 20 cm. máximo.</b>					
COLECTOR PVC630 C/RONDO			175,00		0,85	148,750	
COLECTOR PVC400			280,00		0,60	168,000	
					Total M3. ....	316,750	

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>1.1.9 B.REZAR</b>	<b>M3.</b>	<b>Relleno de zanja con zahorra artificial tipo ZA-25, extendido en tongadas de 20 cm. máximo, incluso transporte, vertido, extendido, regado y compactado con pisón mecánicos hasta el 98 PM. medidos sobre perfil compactado.</b>					
COLECTOR PVC630 C/RONDO		2			175,00	2,03	
COLECTOR PVC400		2			280,00	1,27	
POZOS		19		2,50	2,50	296,875	
Descuento pozos		-19			2,79	-53,010	
					<b>Total M3. ....:</b>	<b>1.665,565</b>	
<b>1.1.10 TRAVERTE</b>	<b>M3.</b>	<b>M3. De carga y transporte a vertedero autorizado de productos procedentes de la excavación, hasta 20 Km. de distancia. Con medios mecánicos.</b>					
Demoliciones		1,1			899,25	0,15	
Demoliciones pozos		1,1		1,15	4,00	2,50	
Excavaciones		1,1			1.718,01	1.889,811	
					<b>Total M3. ....:</b>	<b>2.050,837</b>	
<b>1.1.11 CRUELC</b>	<b>m</b>	<b>Desvío de cable de comunicaciones o eléctrico incluida la p/p de excavación, según especificaciones de la compañía, incluida la p/p de montaje y piezas de empalme para los apres, hormigonado con prisma de 400x600 mm. y la sub-base de hormigón bajo pavimento.</b>					
					<b>Total m ....:</b>	<b>20,000</b>	
<b>1.1.12 ANUTAP</b>	<b>ud</b>	<b>Anulación y taponamiento en origen de las redes de alcantarillado existentes suprimidas por la obra nueva, incluso movimiento de tierras, montaje de accesorios, anclajes y reposiciones.</b>					
					<b>Total ud ....:</b>	<b>3,000</b>	
Residuales: Material hidráulico							
<b>1.2.1 B.TUPVC630</b>	<b>m</b>	<b>Tubería ø 630 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 599.20 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga, descarga, cinta de señalización y p.p. de juntas elásticas y pruebas de estanqueidad a efectuar en zanja, totalmente instalada.</b>					
					<b>Total m ....:</b>	<b>175,000</b>	
<b>1.2.2 B.TUPVC400</b>	<b>m</b>	<b>Tubería ø 400 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 380.40 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga, descarga, cinta de señalización y p.p. de juntas elásticas y pruebas de estanqueidad a efectuar en zanja, totalmente instalada.</b>					
					<b>Total m ....:</b>	<b>280,000</b>	
Residuales: Obra civil y reposiciones							
<b>1.3.1 B.PR12X150</b>	<b>Ud.</b>	<b>Pozo registro(c/registro) hasta 1,50m. de altura, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 (UNE-EN 124) de 0,60 m. de diámetro. Totalmente instalado.</b>					
					<b>Total Ud. ....:</b>	<b>1,000</b>	
<b>1.3.2 B.PR12X200</b>	<b>Ud.</b>	<b>Pozo registro (c/registro) de altura entre 1.5 y 2.0m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diámetro. Totalmente instalado.</b>					
					<b>Total Ud. ....:</b>	<b>10,000</b>	
<b>1.3.3 B.PR12X250</b>	<b>ud</b>	<b>Pozo registro (c/registro) de altura entre 2.0 y 2.5m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diámetro. Totalmente instalado.</b>					
					<b>Total ud ....:</b>	<b>1,000</b>	



Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>1.3.4 B.PR12X300</b>	ud	<b>Pozo registro (c/registro) de altura entre 2.5 y 3.0m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-127-011), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diámetro. Totalmente instalado.</b>					
					Total ud .....	8,000	
<b>1.3.5 B.PRE12X400</b>	ud	<b>Pozo registro (c/registro) de altura hasta 4.0m, prefabricado de hormigón con junta especial que garantiza la estanqueidad, (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. Incluye conexión de tubos con junta hidroexpansiva, enlucido con mortero impermeable interior y relleno exterior del encuentro tubo-pozo con mortero autonivelante. No incluye realización de acometidas a pozo. Incluye junta de goma en la conexión anillo-cono. Incluye registro de FDØ600 D400 y remates interiores.</b>					
					Total ud .....	1,000	
<b>1.3.6 913</b>	ud	<b>Taladro mecánico realizado mediante taladro HILTI o similar para superficies de hormigón o mediante taladro con broca para PVC. Para cualquier diámetro.</b>					
CONEXIÓN RED EXISTENTE		3			3,000		
					Total ud .....	3,000	
<b>1.3.7 B.ENTARQ2</b>	ud	<b>Entronque a red de saneamiento existente, con tubería Ø 600 a Ø 1000 mm. a arqueta o pozo existente, mediante obturación neumática de conducción a entroncar, trasiego y elevación de agua residual a punto de vertido provisional, demolición parcial de paramento de arqueta o pozo y limpieza de cascotes, colocación y conexión de conducción (HA o PVCC) en arqueta, rejunteado interior y exterior de huecos, totalmente terminado, incluso zuncho de ladrillo exterior.</b>					
					Total ud .....	1,000	
<b>1.3.8 B.ENTARQ1</b>	Ud.	<b>Entronque a red de saneamiento existente, con tubería Ø 300 a Ø 500 mm. a arqueta existente, mediante obturación neumática de conducción a entroncar y trasiego y elevación de agua residual a punto provisional de vertido, demolición parcial de paramento de arqueta y limpieza de cascotes, colocación y conexión de conducción (HA o PVCC) en arqueta, rejunteado interior y exterior de huecos, totalmente terminado, incluso zuncho de ladrillo exterior.</b>					
		2			2,000		
					Total Ud. ....	2,000	
<b>1.3.9 ACOALC250</b>	Ud.	<b>Acometida de saneamiento con tubería hasta DN250 y hasta 6 metros de longitud, con demolición y reposición incluida. Con pieza de conexión entre tubo de acometida existente y nuevo tubo a realizar, con hormigonado de la pieza y hormigonado de la conexión de la acometida a tubo o rejuntado y unión de la acometida a pozo. Se incluyen excavaciones y reposiciones, materiales, piezas de conexión (junta tipo forsheda, injerto click), registro y mano de obra y maquinaria para su colocación.</b>					
Acometidas red existente		5			5,000		
					Total Ud. ....	5,000	
<b>1.3.10 SUBHOR</b>	m3	<b>Subbase de hormigón en masa HM-20/B/20/IIb, según EHE-08, fabricado en planta y puesto en obra. Incluso transporte desde planta a obra, regado previo de la superficie, vertido, extendido, nivelado y curado. Hasta 25 cm de espesor.</b>					
COLECTOR PVC630 C/RONDO			175,00	1,50	0,15	39,375	
COLECTOR PVC400			280,00	1,20	0,15	50,400	
POZOS	19		2,50	2,50	0,15	17,813	
SOBREANCHOS DEMOLICIONES			455,00	0,40	0,15	27,300	
					Total m3 .....	134,888	

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
<b>2.1 AC16SURFS</b>	<b>M2.</b>	<b>M2. Aglomerado asfáltico en caliente compuesto por una capa de rodadura AC16 SURF S de 5 cm. de espesor, incluso barrido, limpieza de superficie, riego de adherencia (ECR-1 dotación= 0,5 kg/m2), slurry para el sellado lateral del corte del asfalto viejo u horigón con el nuevo y pp. de terminados para recrecido tapas registro. (Densidad= 2.460 kg/m3)</b>				
COLECTOR PVC630 C/RONDO		175,00	7,00		1.225,000	
COLECTOR PVC400		50,00	7,00		350,000	
					Total M2. ....	1.575,000
<b>2.2 AC22BINS</b>	<b>m2</b>	<b>M2. Aglomerado asfáltico en caliente compuesto por una capa intermedia AC22 bin S de 5 cm. de espesor, incluido incremento de espesor para ejecutar bombeo de 2% si fuera necesario, incluso barrido, limpieza de superficie, riego de imprimación (ECI dotación 1 kg/m2).(Densidad= 2.484 kg/m3)</b>				
COLECTOR PVC630 C/RONDO		175,00	1,50		262,500	
COLECTOR PVC400		50,00	1,20		60,000	
POZOS	19	2,50	2,50		118,750	
SOBREANCHOS DEMOLICIONES		455,00	0,40		182,000	
					Total m2 ....	623,250
<b>2.3 B.SOLADHID</b>	<b>M2.</b>	<b>Solado de baldosa hidráulica, recibida con mortero de cemento y colocado sobre base de hormigón Fck 20 N/mm<sup>2</sup> de 15 cm. de espesor (no incluida en esta partida) sentada con mortero de cemento 1:6, incluso parte porporcional de junta de dilatación, lechada de cemento 1/3 y limpieza, según normativa de accesibilidad de la concejalía de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Cartagena.</b>				
PVC400		5,00	1,20		6,000	
IMPREVISTOS		10,00			10,000	
					Total M2. ....	16,000
<b>2.4 U04BHB0010</b>	<b>ML</b>	<b>Suministro y colocación de piezas de bordillo recto de hormigón bicapa, con sección normalizada de calzada C6, clase climática B (absorción &lt;=6%), clase resistente a la abrasión H (huella &lt;=23 mm) clase resistente a la flexión S (R-3,5 N/mm2). Longitud de bordillo 50 cm, normalizado según UNE-EN 1340 y UNE 127340, para uso en calzadas. Todo ellos realizado sobre firme compuesto por base de hormigón en masa HM-20/P/20/I de espesor uniforme de 20 cm y ancho de 10 cm a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto incluso excavación y preparación de la superficie de asiento. Totalmente colocado y terminado.</b>				
PVC400		5,00			5,000	
IMPREVISTOS		10,00			10,000	
					Total ML ....	15,000
<b>2.5 FRESADP</b>	<b>M<sup>2</sup>.</b>	<b>M<sup>2</sup>. de fresado de pavimento asfáltico u hormigón en zanjas de 5 cm. de profundidad, en los dos laterales de las zanjas a asfaltar, incluido transporte a vertedero de los productos sobrantes.</b>				
LATERALES EXCAVACION		455,00	3,00		1.365,000	
					Total M <sup>2</sup> . ....	1.365,000
<b>2.6 PISERE</b>	<b>M<sup>2</sup>.</b>	<b>M<sup>2</sup>. De pintado sobre pavimento de bandas superficiales, con pintura reflectante, con máquina de accionamiento manual.</b>				
PINTURA LONGITUDINAL	3	345,00	0,40		414,000	
					Total M <sup>2</sup> . ....	414,000
<b>2.7 PERPROP</b>		<b>Gestión de permisos para el desvío del nuevo colector de alcantarillado, incluyendo las correspondientes tasas y fianzas correspondientes.</b>				
					Total ....	1,000
<b>2.8 CRUCEAGUA</b>		<b>A justificar por los costes derivados de los cruces con la red de agua potable existente.</b>				
					Total ....	1,000

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total
<b>3.1 VERTD</b>	<b>T</b>	<b>GSTIÓN DE TIERRAS DE EXCAVACIÓN Y DESBROCE Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN A VERTEDERO:</b> <b>Se incluye la tasa de vertido de residuo no peligroso, a vertedero y la tasa de la CARM.</b>  <b>Densidades según ley 9/2005 (se incluye el esponjamiento):</b> <b>Vertedero residuos peligrosos: 2,00 Tn/m3 (aceite, FC)</b> <b>vertedero Residuos no peligrosos: 0,90 Tn/m3 (madera, papel, plástico)</b> <b>Vertedero de Resiuos inertes: 1,60 Tn/m3</b>				
Mediciones carga y transpor...	0,16	2.050,84			328,134	
Fresado	0,16	1.365,00		0,05	10,920	
				<b>Total T .....</b>		<b>339,054</b>
<b>3.2 TRANSF1</b>	<b>T</b>	<b>GESTIÓN DE TIERRAS DE EXCAVACIÓN Y DESBROCE Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN A TRANSFERENCIA/RECICLADO:</b> <b>Se incluye la tasa de transferencia/reciclado.</b>  <b>Densidades según ley 9/2005 (se incluye el esponjamiento):</b> <b>Vertedero residuos peligrosos: 2,00 Tn/m3 (aceite, FC)</b> <b>vertedero Residuos no peligrosos: 0,90 Tn/m3 (madera, papel, plástico)</b> <b>Vertedero de Resiuos inertes: 1,60 Tn/m3</b>				
Mediciones carga y transpor...	1,44	2.050,84			2.953,210	
Fresado	1,44	1.365,00		0,05	98,280	
				<b>Total T .....</b>		<b>3.051,490</b>

Comentario	P.ig.	Longitud	Anchura	Altura	Subtotal	Total	
<b>4.1 SEGSALUD</b>	<b>Ud.</b>	<b>Ud. Partida presupuestaria del estudio de seguridad y salud.</b>					
					Total Ud. ....:	1,000	

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

## PRECIOS UNITARIOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>RED DE RESIDUALES</b>		
1.1.1	Residuales: Demoliciones, Movimiento de tierras y rellenos ud Cata de 1,0*1,0*1,0 metros o equivalente a un volumen inferior a 1 m3, Con movimiento de tierras y reposiciones, todo incluido excepto señalización. No incluye gestión de residuos.	107,13	CIENTO SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
1.1.2	m Corte de todo tipo de pavimentos mediante máquina de disco.	2,32	DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
1.1.3	M2. Demolición de hormigón o similar de hasta 25 cm. de espesor incluso pp. de corte con máquina de disco, medios mecánicos y carga sobre camión.	5,77	CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.1.4	UD. Demolición de pozo registro de saneamiento de hormigón armado de ø 1200 mm. con compresor, retirada de escombros, carga y transporte a lugar de vertido.	142,63	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.1.5	M3. Excavación en zanja en terreno compacto o de tránsito, medido sobre perfil natural, con medios mecánicos y extracción de los productos fuera de zanja, incluidas catas de localización de servicios, así como excavaciones puntuales manuales para cruces de servicios.	9,51	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
1.1.6	M3. Excavación en zanja roca dura o disgregada con medios mecánicos y medido sobre perfil natural y extracción de los productos fuera de zanja.	23,54	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.7	M2. Entibación de las dos caras de la zanja con dispositivos aprobados por el Área de Prevención del Servicio Municipal de Aguas, hasta profundidades de 4 metros. Incluso suministro, montaje y desmontaje de paneles, codales y elementos auxiliares necesarios. Se incluye el medio de elevación necesario para la carga y descarga del equipo en obra. La mano de obra, maquinaria y materiales necesarios.	8,85	OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.1.8	M3. Grava clasificada 6/12 mm en lecho y abrigo de tuberías, comprendiendo: transporte, vertido, extendido en tongadas de 20 cm. máximo.	15,48	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.1.9	M3. Relleno de zanja con zahorra artificial tipo ZA-25, extendido en tongadas de 20 cm. máximo, incluso transporte, vertido, extendido, regado y compactado con pisón mecánicos hasta el 98 PM. medidos sobre perfil compactado.	15,97	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.1.10	M3. M3. De carga y transporte a vertedero autorizado de productos procedentes de la excavación, hasta 20 Km. de distancia. Con medios mecánicos.	9,12	NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

## PRECIOS UNITARIOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.11	m Desvío de cable de comunicaciones o eléctrico incluida la p/p de excavación, según especificaciones de la compañía, incluida la p/p de montaje y piezas de empalme para los apres, hormigonado con prisma de 400x600 mm. y la sub-base de hormigón bajo pavimento.	165,00	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS
1.1.12	ud Anulación y taponamiento en origen de las redes de alcantarillado existentes suprimidas por la obra nueva, incluso movimiento de tierras, montaje de accesorios, anclajes y reposiciones.	119,42	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>Residuales: Material hidráulico</b>			
1.2.1	m Tubería ø 630 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 599.20 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga, descarga, cinta de señalización y p.p. de juntas elásticas y pruebas de estanqueidad a efectuar en zanja, totalmente instalada.	165,76	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2.2	m Tubería ø 400 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 380.40 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga, descarga, cinta de señalización y p.p. de juntas elásticas y pruebas de estanqueidad a efectuar en zanja, totalmente instalada.	67,60	SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
<b>Residuales: Obra civil y reposiciones</b>			
1.3.1	Ud. Pozo registro (c/registro) hasta 1,50m. de altura, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 (UNE-EN 124) de 0,60 m. de diámetro. Totalmente instalado.	450,36	CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.3.2	Ud. Pozo registro (c/registro) de altura entre 1.5 y 2.0m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diámetro. Totalmente instalado.	579,34	QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.3.3	ud Pozo registro (c/registro) de altura entre 2.0 y 2.5m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diámetro. Totalmente instalado.	646,57	SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## PRECIOS UNITARIOS


Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.3.4	ud Pozo registro (c/registro) de altura entre 2.5 y 3.0m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-127-011), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diámetro. Totalmente instalado.	709,45	SETECIENTOS NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3.5	ud Pozo registro (c/registro) de altura hasta 4.0m, prefabricado de hormigón con junta especial que garantiza la estanqueidad, (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. Incluye conexión de tubos con junta hidroexpansiva, enlucido con mortero impermeable interior y relleno exterior del encuentro tubo-pozo con mortero autonivelante. No incluye realización de acometidas a pozo. Incluye junta de goma en la conexión anillo-cono. Incluye registro de FDØ600 D400 y remates interiores.	1.428,91	MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
1.3.6	ud Taladro mecánico realizado mediante taladro HILTI o similar para superficies de hormigón o mediante taladro con broca para PVC. Para cualquier diámetro.	27,86	VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.3.7	ud Entronque a red de saneamiento existente, con tubería Ø 600 a Ø 1000 mm. a arqueta o pozo existente, mediante obturación neumática de conducción a entroncar, trasiego y elevación de agua residual a punto de vertido provisional, demolición parcial de paramento de arqueta o pozo y limpieza de cascotes, colocación y conexión de conducción (HA o PVCC) en arqueta, rejunteado interior y exterior de huecos, totalmente terminado, incluso zuncho de ladrillo exterior.	381,09	TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.3.8	Ud. Entronque a red de saneamiento existente, con tubería Ø 300 a Ø 500 mm. a arqueta existente, mediante obturación neumática de conducción a entroncar y trasiego y elevación de agua residual a punto provisional de vertido, demolición parcial de paramento de arqueta y limpieza de cascotes, colocación y conexión de conducción (HA o PVCC) en arqueta, rejunteado interior y exterior de huecos, totalmente terminado, incluso zuncho de ladrillo exterior.	317,29	TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
1.3.9	Ud. Acometida de saneamiento con tubería hasta DN250 y hasta 6 metros de longitud, con demolición y reposición incluida. Con pieza de conexión entre tubo de acometida existente y nuevo tubo a realizar, con hormigonado de la pieza y hormigonado de la conexión de la acometida a tubo o rejuntado y unión de la acometida a pozo. Se incluyen excavaciones y reposiciones, materiales, piezas de conexión (junta tipo forsheda, injerto click), registro y mano de obra y maquinaria para su colocación.	986,15	NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
1.3.10	m3 Subbase de hormigón en masa HM-20/B/20/IIb, según EHE-08, fabricado en planta y puesto en obra. Incluso transporte desde planta a obra, regado previo de la superficie, vertido, extendido, nivelado y curado. Hasta 25 cm de espesor.	118,81	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS



## PRECIOS UNITARIOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1	M2. M2. Aglomerado asfáltico en caliente compuesto por una capa de rodadura AC16 SURF S de 5 cm. de espesor, incluso barrido, limpieza de superficie, riego de adherencia (ECR-1 dotación= 0,5 kg/m2), slurry para el sellado lateral del corte del asfalto viejo u horigón con el nuevo y pp. de terminados para recrecido tapas registro. (Densidad= 2.460 kg/m3)	16,32	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
2.2	m2 M2. Aglomerado asfáltico en caliente compuesto por una capa intermedia AC22 bin S de 5 cm. de espesor, incluido incremento de espesor para ejecutar bombeo de 2% si fuera necesario, incluso barrido, limpieza de superficie, riego de imprimación (ECI dotación 1 kg/m2).(Densidad= 2.484 kg/m3)	15,49	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.3	M2. Solado de baldosa hidráulica, recibida con mortero de cemento y colocado sobre base de hormigón Fck 20 N/mm <sup>2</sup> de 15 cm. de espesor (no incluida en esta partida) sentada con mortero de cemento 1:6, incluso parte porporcional de junta de dilatación, lechada de cemento 1/3 y limpieza, según normativa de accesibilidad de la concejalía de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Cartagena.	30,55	TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.4	ML Suministro y colocación de piezas de bordillo recto de hormigón bicapa, con sección normalizada de calzada C6, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) clase resistente a la flexión S (R-3,5 N/mm <sup>2</sup> ). Longitud de bordillo 50 cm, normalizado según UNE-EN 1340 y UNE 127340, para uso en calzadas. Todo ellos realizado sobre firme compuesto por base de hormigón en masa HM-20/P/20/I de espesor uniforme de 20 cm y ancho de 10 cm a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto incluso excavación y preparación de la superficie de asiento. Totalmente colocado y terminado.	13,65	TRECE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.5	M <sup>2</sup> . M <sup>2</sup> . de fresado de pavimento asfáltico u hormigón en zanjas de 5 cm. de profundidad, en los dos laterales de las zanjas a asfaltar, incluido transporte a vertedero de los productos sobrantes.	3,74	TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.6	M <sup>2</sup> . M <sup>2</sup> . De pintado sobre pavimento de bandas superficiales, con pintura reflectante, con máquina de accionamiento manual.	6,51	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
2.7	Gestión de permisos para el desvío del nuevo colector de alcantarillado, incluyendo las correspondientes tasas y fianzas correspondientes.	1.000,00	MIL EUROS
2.8	A justificar por los costes derivados de los cruces con la red de agua potable existente.	2.000,00	DOS MIL EUROS
	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>		

## PRECIOS UNITARIOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1	<p>T GESTIÓN DE TIERRAS DE EXCAVACIÓN Y DESBROCE Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN A VERTEDERO: Se incluye la tasa de vertido de residuo no peligroso, a vertedero y la tasa de la CARM.</p> <p>Densidades según ley 9/2005 (se incluye el esponjamiento): Vertedero residuos peligrosos: 2,00 Tn/m3 (aceite, FC) vertedero Residuos no peligrosos: 0,90 Tn/m3 (madera, papel, plástico) Vertedero de Resiuos inertes: 1,60 Tn/m3</p>	15,46	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.2	<p>T GESTIÓN DE TIERRAS DE EXCAVACIÓN Y DESBROCE Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN A TRANSFERENCIA/RECICLADO: Se incluye la tasa de transferencia/reciclado.</p> <p>Densidades según ley 9/2005 (se incluye el esponjamiento): Vertedero residuos peligrosos: 2,00 Tn/m3 (aceite, FC) vertedero Residuos no peligrosos: 0,90 Tn/m3 (madera, papel, plástico) Vertedero de Resiuos inertes: 1,60 Tn/m3</p>	9,32	NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
4.1	<p><b>SEGURIDAD Y SALUD</b></p> <p>Ud. Ud. Partida presupuestaria del estudio de seguridad y salud.</p> <p style="text-align: center;">Ingeniero de Hidrogea</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Rafael Monreal González</p>	7.000,00	SIETE MIL EUROS

## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>1 RED DE RESIDUALES</b>		
1.1.1	1.1 Residuales: Demoliciones, Movimiento de tierras y rellenos ud Cata de 1,0*1,0*1,0 metros o equivalente a un volumen inferior a 1 m3, Con movimiento de tierras y reposiciones, todo incluido excepto señalización. No incluye gestión de residuos.		
	<i>Mano de obra</i>	41,75	
	<i>Maquinaria</i>	16,47	
	<i>Materiales</i>	48,92	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,01	
			107,13
1.1.2	m Corte de todo tipo de pavimentos mediante máquina de disco.		
	<i>Mano de obra</i>	1,95	
	<i>Maquinaria</i>	0,37	
			2,32
1.1.3	M2. Demolición de hormigón o similar de hasta 25 cm. de espesor incluso pp. de corte con máquina de disco, medios mecánicos y carga sobre camión.		
	<i>Mano de obra</i>	1,09	
	<i>Maquinaria</i>	4,68	
			5,77
1.1.4	UD. Demolición de pozo registro de saneamiento de hormigón armado de ø 1200 mm. con compresor, retirada de escombros, carga y transporte a lugar de vertido.		
	<i>Sin descomposición</i>	142,63	
			142,63
1.1.5	M3. Excavación en zanja en terreno compacto o de tránsito, medido sobre perfil natural, con medios mecánicos y extracción de los productos fuera de zanja, incluidas catas de localización de servicios, así como excavaciones puntuales manuales para cruces de servicios.		
	<i>Mano de obra</i>	1,09	
	<i>Maquinaria</i>	8,42	
			9,51
1.1.6	M3. Excavación en zanja roca dura o disgregada con medios mecánicos y medido sobre perfil natural y extracción de los productos fuera de zanja.		
	<i>Mano de obra</i>	5,22	
	<i>Maquinaria</i>	18,32	
			23,54
1.1.7	M2. Entibación de las dos caras de la zanja con dispositivos aprobados por el Área de Prevención del Servicio Municipal de Aguas, hasta profundidades de 4 metros. Incluso suministro, montaje y desmontaje de paneles, codales y elementos auxiliares necesarios. Se incluye el medio de elevación necesario para la carga y descarga del equipo en obra. La mano de obra, maquinaria y materiales necesarios.		
	<i>Mano de obra</i>	3,78	
	<i>Maquinaria</i>	3,97	
	<i>Materiales</i>	1,10	
			8,85
1.1.8	M3. Grava clasificada 6/12 mm en lecho y abrigo de tuberías, comprendiendo: transporte, vertido, extendido en tongadas de 20 cm. máximo.		
	<i>Mano de obra</i>	1,09	
	<i>Maquinaria</i>	3,39	
	<i>Materiales</i>	11,00	
			15,48
1.1.9	M3. Relleno de zanja con zahorra artificial tipo ZA-25, extendido en tongadas de 20 cm. máximo, incluso transporte, vertido, extendido, regado y compactado con pisón mecánicos hasta el 98 PM. medidos sobre perfil compactado.		
	<i>Mano de obra</i>	0,54	
	<i>Maquinaria</i>	0,89	
	<i>Materiales</i>	14,54	
			15,97

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1.10	M3. M3. De carga y transporte a vertedero autorizado de productos procedentes de la excavación, hasta 20 Km. de distancia. Con medios mecánicos.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	0,67 8,45	9,12
1.1.11	m Desvío de cable de comunicaciones o eléctrico incluida la p/p de excavación, según especificaciones de la compañía, incluida la p/p de montaje y piezas de empalme para los apres, hormigonado con prisma de 400x600 mm. y la sub-base de hormigón bajo pavimento.  <i>Sin descomposición</i>	165,00	165,00
1.1.12	ud Anulación y taponamiento en origen de las redes de alcantarillado existentes suprimidas por la obra nueva, incluso movimiento de tierras, montaje de accesorios, anclajes y reposiciones.  <i>Mano de obra</i>	119,42	119,42
<b>1.2 Residuales: Material hidráulico</b>			
1.2.1	m Tubería ø 630 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 599.20 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga, descarga, cinta de señalización y p.p. de juntas elásticas y pruebas de estanqueidad a efectuar en zanja, totalmente instalada.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	5,27 2,20 158,29	165,76
1.2.2	m Tubería ø 400 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 380.40 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga, descarga, cinta de señalización y p.p. de juntas elásticas y pruebas de estanqueidad a efectuar en zanja, totalmente instalada.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	4,52 2,20 60,88	67,60
<b>1.3 Residuales: Obra civil y reposiciones</b>			
1.3.1	Ud. Pozo registro(c/registro) hasta 1,50m. de altura, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 (UNE-EN 124) de 0,60 m. de diametro. Totalmente instalado.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	17,65 4,92 426,76 1,03	450,36
1.3.2	Ud. Pozo registro (c/registro) de altura entre 1.5 y 2.0m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diametro. Totalmente instalado.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	41,30 23,47 514,19 0,39	579,34
1.3.3	ud Pozo registro (c/registro) de altura entre 2.0 y 2.5m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diametro. Totalmente instalado.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	14,94 23,47 607,78 0,39	646,57

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.3.4	ud Pozo registro (c/registro) de altura entre 2.5 y 3.0m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-127-011), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diámetro. Totalmente instalado.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	4,07 4,68 700,69 0,01	709,45
1.3.5	ud Pozo registro (c/registro) de altura hasta 4.0m, prefabricado de hormigón con junta especial que garantiza la estanqueidad, (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. Incluye conexión de tubos con junta hidroe expansiva, enlucido con mortero impermeable interior y relleno exterior del encuentro tubo-pozo con mortero autonivelante. No incluye realización de acometidas a pozo. Incluye junta de goma en la conexión anillo-cono. Incluye registro de FDØ600 D400 y remates interiores.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	117,07 46,84 1.264,60 0,40	1.428,91
1.3.6	ud Taladro mecánico realizado mediante taladro HILTI o similar para superficies de hormigón o mediante taladro con broca para PVC. Para cualquier diámetro.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	18,84 9,02	27,86
1.3.7	ud Entronque a red de saneamiento existente, con tubería Ø 600 a Ø 1000 mm. a arqueta o pozo existente, mediante obturación neumática de conducción a entroncar, trasiego y elevación de agua residual a punto de vertido provisional, demolición parcial de paramento de arqueta o pozo y limpieza de cascotes, colocación y conexión de conducción (HA o PVCC) en arqueta, rejunteado interior y exterior de huecos, totalmente terminado, incluso zuncho de ladrillo exterior.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	138,47 50,64 190,74 1,27	381,09
1.3.8	Ud. Entronque a red de saneamiento existente, con tubería Ø 300 a Ø 500 mm. a arqueta existente, mediante obturación neumática de conducción a entroncar y trasiego y elevación de agua residual a punto provisional de vertido, demolición parcial de paramento de arqueta y limpieza de cascotes, colocación y conexión de conducción (HA o PVCC) en arqueta, rejunteado interior y exterior de huecos, totalmente terminado, incluso zuncho de ladrillo exterior.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	154,59 68,02 87,83 6,85	317,29
1.3.9	Ud. Acometida de saneamiento con tubería hasta DN250 y hasta 6 metros de longitud, con demolición y reposición incluida. Con pieza de conexión entre tubo de acometida existente y nuevo tubo a realizar, con hormigonado de la pieza y hormigonado de la conexión de la acometida a tubo o rejuntado y unión de la acometida a pozo. Se incluyen excavaciones y reposiciones, materiales, piezas de conexión (junta tipo forsheda, injerto click), registro y mano de obra y maquinaria para su colocación.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	260,51 194,36 531,27	986,15
1.3.10	m3 Subbase de hormigón en masa HM-20/B/20/IIb, según EHE-08, fabricado en planta y puesto en obra. Incluso transporte desde planta a obra, regado previo de la superficie, vertido, extendido, nivelado y curado. Hasta 25 cm de espesor.  <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	13,18 105,63	118,81

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>2 PAVIMENTACIONES Y VARIOS</b>		
2.1	M2. M2. Aglomerado asfáltico en caliente compuesto por una capa de rodadura AC16 SURF S de 5 cm. de espesor, incluso barrido, limpieza de superficie, riego de adherencia (ECR-1 dotación= 0,5 kg/m2), slurry para el sellado lateral del corte del asfalto viejo u horigón con el nuevo y pp. de terminados para recrecido tapas registro. (Densidad= 2.460 kg/m3)		
	<i>Mano de obra</i>	0,24	
	<i>Maquinaria</i>	2,37	
	<i>Materiales</i>	13,71	16,32
2.2	m2 M2. Aglomerado asfáltico en caliente compuesto por una capa intermedia AC22 bin S de 5 cm. de espesor, incluido incremento de espesor para ejecutar bombeo de 2% si fuera necesario, incluso barrido, limpieza de superficie, riego de imprimación (ECI dotación 1 kg/m2).(Densidad= 2.484 kg/m3)		
	<i>Mano de obra</i>	0,24	
	<i>Maquinaria</i>	1,46	
	<i>Materiales</i>	13,79	15,49
2.3	M2. Solado de baldosa hidráulica, recibida con mortero de cemento y colocado sobre base de hormigón Fck 20 N/mm <sup>2</sup> de 15 cm. de espesor (no incluida en esta partida) sentada con mortero de cemento 1:6, incluso parte proporcional de junta de dilatación, lechada de cemento 1/3 y limpieza, según normativa de accesibilidad de la concejalía de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Cartagena.		
	<i>Mano de obra</i>	13,49	
	<i>Materiales</i>	17,06	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,01	30,55
2.4	ML Suministro y colocación de piezas de bordillo recto de hormigón bicapa, con sección normalizada de calzada C6, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) clase resistente a la flexión S (R-3,5 N/mm <sup>2</sup> ). Longitud de bordillo 50 cm, normalizado según UNE-EN 1340 y UNE 127340, para uso en calzadas. Todo ellos realizado sobre firme compuesto por base de hormigón en masa HM-20/P/20/I de espesor uniforme de 20 cm y ancho de 10 cm a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto incluso excavación y preparación de la superficie de asiento. Totalmente colocado y terminado.		
	<i>Mano de obra</i>	2,12	
	<i>Maquinaria</i>	1,60	
	<i>Materiales</i>	9,93	13,65
2.5	M <sup>2</sup> . M <sup>2</sup> . de fresado de pavimento asfáltico u hormigón en zanjas de 5 cm. de profundidad, en los dos laterales de las zanjas a asfaltar, incluido transporte a vertedero de los productos sobrantes.		
	<i>Mano de obra</i>	0,36	
	<i>Maquinaria</i>	3,38	3,74
2.6	M <sup>2</sup> . M <sup>2</sup> . De pintado sobre pavimento de bandas superficiales, con pintura reflectante, con máquina de accionamiento manual.		
	<i>Mano de obra</i>	1,71	
	<i>Maquinaria</i>	0,93	
	<i>Materiales</i>	3,74	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,13	6,51
2.7	Gestión de permisos para el desvío del nuevo colector de alcantarillado, incluyendo las correspondientes tasas y fianzas correspondientes.		
	<i>Sin descomposición</i>	1.000,00	1.000,00
2.8	A justificar por los costes derivados de los cruces con la red de agua potable existente.		
	<i>Sin descomposición</i>	2.000,00	2.000,00
	<b>3 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>		

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1	<p>T GESTIÓN DE TIERRAS DE EXCAVACIÓN Y DESBROCE Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN A VERTEDERO: Se incluye la tasa de vertido de residuo no peligroso, a vertedero y la tasa de la CARM.</p> <p>Densidades según ley 9/2005 (se incluye el esponjamiento): Vertedero residuos peligrosos: 2,00 Tn/m3 (aceite, FC) vertedero Residuos no peligrosos: 0,90 Tn/m3 (madera, papel, plástico) Vertedero de Resiuos inertes: 1,60 Tn/m3</p> <p align="center"><i>Sin descomposición</i></p>	15,46	15,46
3.2	<p>T GESTIÓN DE TIERRAS DE EXCAVACIÓN Y DESBROCE Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN A TRANSFERENCIA/RECICLADO: Se incluye la tasa de transferencia/reciclado.</p> <p>Densidades según ley 9/2005 (se incluye el esponjamiento): Vertedero residuos peligrosos: 2,00 Tn/m3 (aceite, FC) vertedero Residuos no peligrosos: 0,90 Tn/m3 (madera, papel, plástico) Vertedero de Resiuos inertes: 1,60 Tn/m3</p> <p align="center"><i>Sin descomposición</i></p>	9,32	9,32
4.1	<p><b>4 SEGURIDAD Y SALUD</b></p> <p>Ud. Ud. Partida presupuestaria del estudio de seguridad y salud.</p> <p align="center"><i>Sin descomposición</i></p>	7.000,00	7.000,00

Ingeniero de Hidrogea



Rafael Monreal González



## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>1.1 Residuales: Demoliciones, Movimiento de tierras y rellenos</b>						
<b>1.1.1 261</b>	<b>ud</b>	<b>Cata de 1,0*1,0*1,0 metros o equivalente a un volumen inferior a 1 m3, Con movimiento de tierras y reposiciones, todo incluido excepto señalización. No incluye gestión de residuos.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
CATAS	8				8,000	
IMPREVISTOS	2				2,000	
		Total ud .....			10,000	107,13
					1.071,30	
<b>1.1.2 801</b>	<b>m</b>	<b>Corte de todo tipo de pavimentos mediante máquina de disco.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
COLECTOR PVC630	2	175,00			350,000	
COLECTOR PVC400	2	280,00			560,000	
		Total m .....			910,000	2,32
					2.111,20	
<b>1.1.3 B.DEFIAG25</b>	<b>M2.</b>	<b>Demolición de hormigón o similar de hasta 25 cm. de espesor incluso pp. de corte con máquina de disco,medios mecánicos y carga sobre camión.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
COLECTOR PVC630 C/RONDO		175,00	1,50		262,500	
COLECTOR PVC400 POZOS	19	280,00	1,20		336,000	
SOBREANCHOS		2,50	2,50		118,750	
DEMOLICIONES		455,00	0,40		182,000	
		Total M2. ....			899,250	5,77
					5.188,67	
<b>1.1.4 B.DEMPOZO</b>	<b>UD.</b>	<b>Demolición de pozo registro de saneamiento de hormigón armado de ø 1200 mm. con compresor, retirada de escombros, carga y transporte a lugar de vertido.</b>				
					4,000	
					142,63	
					570,52	
<b>1.1.5 B.EXMEC</b>	<b>M3.</b>	<b>Excavación en zanja en terreno compacto o de tránsito, medido sobre perfil natural, con medios mecánicos y extracción de los productos fuera de zanja, incluidas catas de localización de servicios, así como excavaciones puntuales manuales para cruces de servicios.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
COLECTOR PVC630 C/RONDO	0,8	175,00	1,50	2,88	604,800	
COLECTOR PVC400 POZOS	0,8	280,00	1,20	1,87	502,656	
	15,2	2,50	2,50	2,81	266,950	
		Total M3. ....			1.374,406	9,51
					13.070,60	
<b>1.1.6 B.EXMECRD</b>	<b>M3.</b>	<b>Excavación en zanja roca dura o disgregada con medios mecánicos y medido sobre perfil natural y extracción de los productos fuera de zanja.</b>				
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
COLECTOR PVC630 C/RONDO	0,2	175,00	1,50	2,88	151,200	
COLECTOR PVC400 POZOS	0,2	280,00	1,20	1,87	125,664	
	3,8	2,50	2,50	2,81	66,738	
		Total M3. ....			343,602	23,54
					8.088,39	

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>1.1.7 B. ENTIBGIP</b>	<b>M2.</b>	<b>Entibación de las dos caras de la zanja con dispositivos aprobados por el Area de Prevención del Servicio Municipal de Aguas, hasta profundidades de 4 metros. Incluso suministro, montaje y desmontaje de paneles, codales y elementos auxiliares necesarios. Se incluye el medio de elevación necesario para la carga y descarga del equipo en obra. La mano de obra, maquinaria y materiales necesarios.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
COLECTOR PVC630 C/RONDO	2	175,00		2,88	1.008,000
COLECTOR PVC400 POZOS	2	280,00		1,87	1.047,200
	19	2,50	2,50	2,50	296,875
		Total M2. ....			2.352,075
				8,85	20.815,86
<b>1.1.8 B. GRAVCL6</b>	<b>M3.</b>	<b>Grava clasificada 6/12 mm en lecho y abrigo de tuberías, comprendiendo: transporte, vertido, extendido en tongadas de 20 cm. máximo.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
COLECTOR PVC630 C/RONDO		175,00		0,85	148,750
COLECTOR PVC400		280,00		0,60	168,000
		Total M3. ....			316,750
				15,48	4.903,29
<b>1.1.9 B. REZAR</b>	<b>M3.</b>	<b>Relleno de zanja con zahorra artificial tipo ZA-25, extendido en tongadas de 20 cm. máximo, incluso transporte, vertido, extendido, regado y compactado con pisón mecánicos hasta el 98 PM. medidos sobre perfil compactado.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
COLECTOR PVC630 C/RONDO	2	175,00		2,03	710,500
COLECTOR PVC400 POZOS	2	280,00		1,27	711,200
	19	2,50	2,50	2,50	296,875
Descuento pozos	-19	2,79			-53,010
		Total M3. ....			1.665,565
				15,97	26.599,07
<b>1.1.10 TRAVERTE</b>	<b>M3.</b>	<b>M3. De carga y transporte a vertedero autorizado de productos procedentes de la excavación, hasta 20 Km. de distancia. Con medios mecánicos.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Demoliciones	1,1	899,25		0,15	148,376
Demoliciones pozos	1,1	4,00	1,15	2,50	12,650
Excavaciones	1,1	1.718,01			1.889,811
		Total M3. ....			2.050,837
				9,12	18.703,63
<b>1.1.11 CRUELC</b>	<b>m</b>	<b>Desvío de cable de comunicaciones o eléctrico incluida la p/p de excavación, según especificaciones de la compañía, incluida la p/p de montaje y piezas de empalme para los apres, hormigonado con prisma de 400x600 mm. y la sub-base de hormigón bajo pavimento.</b>			
					Total m .....: 20,000 165,00 3.300,00
<b>1.1.12 ANUTAP</b>	<b>ud</b>	<b>Anulación y taponamiento en origen de las redes de alcantarillado existentes suprimidas por la obra nueva, incluso movimiento de tierras, montaje de accesorios, anclajes y reposiciones.</b>			
					Total ud .....: 3,000 119,42 358,26
<b>1.2 Residuales: Material hidráulico</b>					
<b>1.2.1 B. TUPVC630</b>	<b>m</b>	<b>Tubería ø 630 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 599.20 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga, descarga, cinta de señalización y p.p. de juntas elásticas y pruebas de estanqueidad a efectuar en zanja, totalmente instalada.</b>			
					Total m .....: 175,000 165,76 29.008,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.2.2 B.TUPVC400	m	Tubería ø 400 mm. PVC. compacto SN4 (rigidez 4 KN/m2), color teja RAL 8023, unión mediante junta elástica, con ø int 380.40 mm. según norma UNE-EN 1401, incluso transporte, carga, descarga, cinta de señalización y p.p. de juntas elásticas y pruebas de estanqueidad a efectuar en zanja, totalmente instalada.			
		Total m .....	280,000	67,60	18.928,00
1.3 Residuales: Obra civil y reposiciones					
1.3.1 B.PR12X150	Ud.	Pozo registro(c/registro) hasta 1,50m. de altura, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 (UNE-EN 124) de 0,60 m. de diametro. Totalmente instalado.			
		Total Ud. ....	1,000	450,36	450,36
1.3.2 B.PR12X200	Ud.	Pozo registro (c/registro) de altura entre 1.5 y 2.0m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diametro. Totalmente instalado.			
		Total Ud. ....	10,000	579,34	5.793,40
1.3.3 B.PR12X250	ud	Pozo registro (c/registro) de altura entre 2.0 y 2.5m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-EN 1917), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diametro. Totalmente instalado.			
		Total ud .....	1,000	646,57	646,57
1.3.4 B.PR12X300	ud	Pozo registro (c/registro) de altura entre 2.5 y 3.0m, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y 0,16 m. de espesor (UNE-127-011), incluso tapa de fundición dúctil D-400 de 0,60 m. de diametro. Totalmente instalado.			
		Total ud .....	8,000	709,45	5.675,60
1.3.5 B.PRE12X400	ud	Pozo registro (c/registro) de altura hasta 4.0m, prefabricado de hormigón con junta especial que garantiza la estanqueidad, (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. Incluye conexión de tubos con junta hidroexpansiva, enlucido con mortero impermeable interior y relleno exterior del encuentro tubo-pozo con mortero autonivelante. No incluye realización de acometidas a pozo. Incluye junta de goma en la conexión anillo-cono. Incluye registro de FDø600 D400 y remates interiores.			
		Total ud .....	1,000	1.428,91	1.428,91
1.3.6 913	ud	Taladro mecánico realizado mediante taladro HILTI o similar para superficies de hormigón o mediante taladro con broca para PVC. Para cualquier diámetro.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
CONEXIÓN RED EXISTENTE	3				3,000
		Total ud .....			3,000
					27,86
					83,58
1.3.7 B.ENTARQ2	ud	Entronque a red de saneamiento existente, con tubería ø 600 a ø 1000 mm. a arqueta o pozo existente, mediante obturación neumática de conducción a entroncar, trasiego y elevación de agua residual a punto de vertido provisional, demolición parcial de paramento de arqueta o pozo y limpieza de cascotes, colocación y conexión de conducción (HA o PVCC) en arqueta, rejunteado interior y exterior de huecos, totalmente terminado, incluso zuncho de ladrillo exterior.			
		Total ud .....	1,000	381,09	381,09

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>1.3.8 B.ENTARQ1</b>	Ud.	<b>Entronque a red de saneamiento existente, con tubería ø 300 a ø 500 mm. a arqueta existente, mediante obturación neumática de conducción a entroncar y trasiego y elevación de agua residual a punto provisional de vertido, demolición parcial de paramento de arqueta y limpieza de cascotes, colocación y conexión de conducción (HA o PVCC) en arqueta, rejunteado interior y exterior de huecos, totalmente terminado, incluso zuncho de ladrillo exterior.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	2				2,000		
		Total Ud. ....			2,000	317,29	634,58
<b>1.3.9 ACOALC250</b>	Ud.	<b>Acometida de saneamiento con tubería hasta DN250 y hasta 6 metros de longitud, con demolición y reposición incluida. Con pieza de conexión entre tubo de acometida existente y nuevo tubo a realizar, con hormigonado de la pieza y hormigonado de la conexión de la acometida a tubo o rejuntado y unión de la acometida a pozo. Se incluyen excavaciones y reposiciones, materiales, piezas de conexión (junta tipo forsheda, injerto click), registro y mano de obra y maquinaria para su colocación.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Acometidas red existente	5				5,000		
		Total Ud. ....			5,000	986,15	4.930,75
<b>1.3.10 SUBHOR</b>	m3	<b>Subbase de hormigón en masa HM-20/B/20/IIb, según EHE-08, fabricado en planta y puesto en obra. Incluso transporte desde planta a obra, regado previo de la superficie, vertido, extendido, nivelado y curado. Hasta 25 cm de espesor.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
COLECTOR PVC630 C/RONDO		175,00	1,50	0,15	39,375		
COLECTOR PVC400 POZOS	19	280,00	1,20	0,15	50,400		
SOBREANCHO S		2,50	2,50	0,15	17,813		
DEMOLICION ES		455,00	0,40	0,15	27,300		
		Total m3 .....			134,888	118,81	16.026,04

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>2.1 AC16SURFS</b>	<b>M2.</b>	<b>M2. Aglomerado asfáltico en caliente compuesto por una capa de rodadura AC16 SURF S de 5 cm. de espesor, incluso barrido, limpieza de superficie, riego de adherencia (ECR-1 dotación= 0,5 kg/m2), slurry para el sellado lateral del corte del asfalto viejo u horigón con el nuevo y pp. de terminados para recrecido tapas registro. (Densidad= 2.460 kg/m3)</b>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
COLECTOR PVC630 C/RONDO		175,00	7,00		1.225,000
COLECTOR PVC400		50,00	7,00		350,000
		Total M2. ....			1.575,000
				16,32	25.704,00
<b>2.2 AC22BINS</b>	<b>m2</b>	<b>M2. Aglomerado asfáltico en caliente compuesto por una capa intermedia AC22 bin S de 5 cm. de espesor, incluido incremento de espesor para ejecutar bombeo de 2% si fuera necesario, incluso barrido, limpieza de superficie, riego de imprimación (ECI dotación 1 kg/m2). (Densidad= 2.484 kg/m3)</b>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
COLECTOR PVC630 C/RONDO		175,00	1,50		262,500
COLECTOR PVC400		50,00	1,20		60,000
POZOS SOBREANCHO S	19	2,50	2,50		118,750
DEMOLICION ES		455,00	0,40		182,000
		Total m2 .....			623,250
				15,49	9.654,14
<b>2.3 B.SOLADHID</b>	<b>M2.</b>	<b>Solado de baldosa hidráulica, recibida con mortero de cemento y colocado sobre base de hormigón Fck 20 N/mm<sup>2</sup> de 15 cm. de espesor (no incluida en esta partida) sentada con mortero de cemento 1:6, incluso parte proporcional de junta de dilatación, lechada de cemento 1/3 y limpieza, según normativa de accesibilidad de la concejalía de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Cartagena.</b>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PVC400 IMPREVISTO S		5,00	1,20		6,000
		10,00			10,000
		Total M2. ....			16,000
				30,55	488,80
<b>2.4 U04BHB0010</b>	<b>ML</b>	<b>Suministro y colocación de piezas de bordillo recto de hormigón bicapa, con sección normalizada de calzada C6, clase climática B (absorción &lt;=6%), clase resistente a la abrasión H (huella &lt;=23 mm) clase resistente a la flexión S (R-3,5 N/mm<sup>2</sup>). Longitud de bordillo 50 cm, normalizado según UNE-EN 1340 y UNE 127340, para uso en calzadas. Todo ellos realizado sobre firme compuesto por base de hormigón en masa HM-20/P/20/I de espesor uniforme de 20 cm y ancho de 10 cm a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto incluso excavación y preparación de la superficie de asiento. Totalmente colocado y terminado.</b>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PVC400 IMPREVISTO S		5,00			5,000
		10,00			10,000
		Total ML .....			15,000
				13,65	204,75
<b>2.5 FRESADP</b>	<b>M<sup>2</sup>.</b>	<b>M<sup>2</sup>. de fresado de pavimento asfáltico u hormigón en zanjas de 5 cm. de profundidad, en los dos laterales de las zanjas a asfaltar, incluido transporte a vertedero de los productos sobrantes.</b>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
LATERALES EXCAVACION		455,00	3,00		1.365,000
		Total M <sup>2</sup> . ....			1.365,000
				3,74	5.105,10

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>2.6 PISERE</b>		<b>M<sup>2</sup>. M<sup>2</sup>. De pintado sobre pavimento de bandas superficiales, con pintura reflectante, con máquina de accionamiento manual.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
PINTURA LONGITUDIN AL	3	345,00	0,40		414,000
		Total M <sup>2</sup> . .....			414,000
				6,51	2.695,14
<b>2.7 PERPROP</b>		<b>Gestión de permisos para el desvío del nuevo colector de alcantarillado, incluyendo las correspondientes tasas y fianzas correspondientes.</b>			
		Total .....		1,000	1.000,00
<b>2.8 CRUCEAGUA</b>		<b>A justificar por los costes derivados de los cruces con la red de agua potable existente.</b>			
		Total .....		1,000	2.000,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>3.1 VERTD</b>	<b>T</b>	<b>GSTIÓN DE TIERRAS DE EXCAVACIÓN Y DESBROCE Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN A VERTEDERO:</b> Se incluye la tasa de vertido de residuo no peligroso, a vertedero y la tasa de la CARM.			
		Densidades según ley 9/2005 (se incluye el esponjamiento): Vertedero residuos peligrosos: 2,00 Tn/m3 (aceite, FC) vertedero Residuos no peligrosos: 0,90 Tn/m3 (madera, papel, plástico) Vertedero de Resiuos inertes: 1,60 Tn/m3			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Mediciones carga y transporte residuales	0,16	2.050,84			328,134
Fresado	0,16	1.365,00		0,05	10,920
					Total T .....: 339,054
					15,46
					5.241,77
<b>3.2 TRANSF1</b>	<b>T</b>	<b>GESTIÓN DE TIERRAS DE EXCAVACIÓN Y DESBROCE Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN A TRANSFERENCIA/RECICLADO:</b> Se incluye la tasa de transferencia/reciclado.			
		Densidades según ley 9/2005 (se incluye el esponjamiento): Vertedero residuos peligrosos: 2,00 Tn/m3 (aceite, FC) vertedero Residuos no peligrosos: 0,90 Tn/m3 (madera, papel, plástico) Vertedero de Resiuos inertes: 1,60 Tn/m3			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Mediciones carga y transporte residuales	1,44	2.050,84			2.953,210
Fresado	1,44	1.365,00		0,05	98,280
					Total T .....: 3.051,490
					9,32
					28.439,89



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>4.1 SEGSALUD</b>	<b>Ud.</b>	<b>Ud. Partida presupuestaria del estudio de seguridad y salud.</b>			
		Total Ud. ....	1,000	7.000,00	7.000,00

Presupuesto de ejecución material

1. RED DE RESIDUALES .....	188.767,67
2. PAVIMENTACIONES Y VARIOS .....	46.851,93
3. GESTIÓN DE RESIDUOS .....	33.681,66
4. SEGURIDAD Y SALUD .....	7.000,00
Total:	<hr/> 276.301,26

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS.

Ingeniero de Hidrogea



Rafael Monreal González

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Proyecto: RENOVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO DE LA PALM..

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
<b>RED DE RESIDUALES</b>	
1.1 Residuales: Demoliciones, Movimiento de tierras y rellenos .....	104.780,79
1.2 Residuales: Material hidráulico .....	47.936,00
1.3 Residuales: Obra civil y reposiciones .....	36.050,88
<b>Total RED DE RESIDUALES .....</b>	<b>188.767,67</b>
<b>PAVIMENTACIONES Y VARIOS .....</b>	<b>46.851,93</b>
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>33.681,66</b>
<b>SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>7.000,00</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>276.301,26</b>
14% de gastos generales	38.682,18
6% de beneficio industrial	16.578,08
<b>Suma</b>	<b>331.561,52</b>
21% IVA	69.627,92
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>401.189,44</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS UN MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Ingeniero de Hidrogea



Rafael Monreal González

## Documento V

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## ÍNDICE

1.	MEMORIA OBJETO DE ESTE ESTUDIO BÁSICO.....	6
2.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	7
2.1.	ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.....	7
3.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN PROPUESTA.....	7
3.1.	EXCAVACIONES Y RELLENOS.....	8
3.2.	POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS.....	9
3.3.	PAVIMENTACIONES.....	9
3.4.	CONDICIONES DEL ENTORNO.....	10
3.5.	EXPROPIACIONES Y AUTORIZACIONES.....	10
3.6.	ACTIVIDADES PRINCIPALES.....	10
3.7.	PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....	10
3.8.	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	11
4.	PROTECCIONES COLECTIVAS E INDIVIDUALES A EMPLEAR EN LA OBRA.....	11
4.1.	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	12
4.2.	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	12
5.	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	12
6.	RECONOCIMIENTO MÉDICO.....	13
7.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES Y NO EVITABLES.....	13
7.1.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS.....	13
7.2.	RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO ELIMINAR.....	14
8.	MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR EN LA OBRA.....	15
8.1.	ACCESOS.....	15
8.2.	CERRAMIENTO.....	15
8.3.	SEÑALIZACIÓN E INSTALACIONES.....	15

8.4.	PRIMEROS AUXILIOS. ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES.....	16
8.5.	ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS. ....	16
8.6.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	18
8.7.	INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES. ....	19
8.8.	CONTROL Y SEGUIMIENTO.....	19
8.9.	DOCUMENTACIÓN DE SEGURIDAD PREVIA AL INICIO DE LA OBRA.....	23
8.10.	VIGILANCIA DE LA SALUD, MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	24
8.11.	FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA OBRA.....	25
8.12.	CONTROL DE PUESTA EN OBRA Y UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA.....	26
9.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN A ADOPTAR EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA. ....	28
9.1.	TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE CABLES SUBTERRÁNEOS. ....	28
9.2.	TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE OTROS SERVICIOS (TELFÓNICA, GAS Y ELECTRICIDAD).....	29
9.3.	MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.....	30
9.4.	DEMOLICIONES (PAVIMENTOS, ACERAS... ).....	31
9.5.	EXCAVACIONES. ....	33
9.6.	COLOCACIÓN DE TUBERÍAS EN EL INTERIOR DE ZANJAS.....	44
9.7.	MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN.....	48
9.8.	TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA, ADOQUINADO Y ENCINTADO BORDILLOS	50
9.9.	PRUEBA DE PRESIÓN, ESTANQUEIDAD Y ENTRONQUES.....	52
9.10.	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE EXCAVACIONES. ....	54
9.11.	RIESGO ELÉCTRICO.....	55

9.12.	RIESGOS EN PROXIMIDADES ELÉCTRICAS.....	56
9.13.	FIRMES, PAVIMENTOS, SUB-BASES, BASES Y AGLOMERADO ASFALTICO.....	59
9.14.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL.....	61
9.15.	TRABAJOS CON TUBERIAS DE FIBROCEMENTO (AMIANTO).....	62
9.16	ENTIBACIONES.....	66
9.17	VALVULERIA Y CALDERERIA. COLOCACION DE ELEMENTOS HIDRAULICOS.....	67
9.18	TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS.....	69
9.19	SOLDADURA DE TUBERIA PE MEDIANTE ELECTROFUSIÓN Y A TOPE	74
9.20	EJECUCION DE ARQUETAS DE HORMIGON ARMADO.....	80
9.21	MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.....	83
9.22	TRABAJO DE LOS SEÑALISTAS.....	86
9.23	JARDINERIA.....	87
9.24	CARPINTERIA METALICA, VALLADO METALICO.....	90
9.25	PINTURA.....	92
9.26	PAVIMENTO DE CAUCHO.....	93
9.27	INSTALACION JUEGOS Y EQUIPAMIENTO URBANO.....	95
10	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCION A ADOPTAR CLASIFICADAS POR LA MAQUINARIA DE OBRA.....	96
10.1	MAQUINARIA EN GENERAL.....	96
10.2	PALA CARGADORA.....	98
10.3	CAMIÓN BASCULANTE.....	99
10.4	RETROEXCAVADORA.....	100
10.5	DUMPER.....	101
10.6	CAMIÓN HORMIGONERA.....	103
10.7	HORMIGONERA ELÉCTRICA.....	104



10.8	MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL.....	105
10.9	HERRAMIENTAS MANUALES.....	106
10.10	PEQUEÑAS COMPACTADORAS.....	107
10.11	CAMIÓN GRÚA. ....	108
10.12	GRUA AUTOPROPULSADA.....	110
10.13	FRESADORA.....	112
10.14	EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS.....	114
10.15	RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO. ....	115
10.16	CAMIÓN DE RIEGO ASFÁLTICO.....	118
10.17	COMPRESOR.....	119
10.18	MARTILLO COMPRESOR (ELECTRICO Y NEUMATICO).....	120
10.19	RADIAL DE CORTE.....	122
10.20	MESA DE SIERRA CIRCULAR.....	122
10.21	CORTADORA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO. ....	124
10.22	GRUPOS ELECTRÓGENOS.....	125
10.23	PLATAFORMA ELEVADORA.....	126
10.24	MOTOSIERRA.....	127
11	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN A ADOPTAR EN LOS DIFERENTES MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR .....	129
11.1	ESCALERAS DE MANO.....	129
11.2	ESLINGAS.....	130
11.3	ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS. ....	131
11.4	ANDAMIOS METALICO TUBULAR.....	133
11.5	ENCOFRADOS METALICOS.....	137
12	PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS. ....	138
13	NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.....	139

## **1. MEMORIA OBJETO DE ESTE ESTUDIO BÁSICO.**

Por parte del Excelentísimo Ayuntamiento de Cartagena se solicita a Hidrogea el estudio de la posible mejora de la red de alcantarillado existente en el entorno del Camino del Cementerio y la C/Rondo de la pedanía de La Palma, es por ello que, se procede a redactar el proyecto de **“RENOVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO DE LA PALMA, CARTAGENA”**.

En este ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD y en función del sistema constructivo y maquinaria a utilizar y medios auxiliares a emplear, se recogen los medios preventivos a utilizar sobre la base de los riesgos que conlleva la construcción de la obra a la que se destina, enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar para los trabajadores.

Según lo indicado en el Artículo 7 del Real Decreto 1627/97 y referente al Plan de Seguridad y Salud, *“En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico”*.

En caso de modificación durante la ejecución, así como de los medios y sistemas constructivos previstos que pudiesen variar los riesgos o situaciones de trabajo, se adjuntarán al PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD los correspondientes ANEXOS, previa aprobación por el Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa.

Servirá para establecer las directrices básicas que cumplirán la/s empresa/s participantes en la ejecución de las obras, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.



## **2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.**

### **2.1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL.**

Por parte del Excelentísimo Ayuntamiento de Cartagena se solicita a Hidrogea el estudio de la posible mejora de la red de alcantarillado existente en el entorno del Camino del Cementerio y la C/Rondo de la pedanía de La Palma, es por ello que, se procede a redactar el proyecto de “RENOVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO EN EL CAMINO DEL CEMENTERIO Y LA C/RONDO DE LA PALMA, CARTAGENA”.

Actualmente, el colector de alcantarillado existente que llega hasta la C/Rondo está muy deteriorado debido a la presencia de varios tramos en el que el mismo se encuentra con bastante desgaste, con las juntas de las uniones entre los colectores vistas o incluso con varios tramos hundidos y rotos. De hecho, se ha detectado un tramo en la que el colector que se ejecutó en su momento es prácticamente inexistente.

Aparte de lo anterior, gran parte de este colector transcurre por terrenos de titularidad privada, con los problemas que ello conlleva.

Por todo ello, se considera necesario sustituir los colectores de alcantarillado existentes ya mencionados para garantizar unas condiciones adecuadas para la evacuación de aguas residuales en la zona.

## **3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN PROPUESTA**

El trazado de los nuevos colectores de aguas residuales se ha desarrollado siguiendo en la medida de lo posible la parte central de la calzada existente o el trazado de las redes de aguas residuales existentes, disminuyendo en la medida de lo posible la afeción al resto de servicios existentes.

El nuevo trazado previsto, tendrá como objetivo principal eliminar el actual tramo de la red existente, que transcurre por parcelas de titularidad privada, solucionando los problemas actuales relacionados con dicha circunstancia.

La nueva red, se prevé que se ejecute en PVC SN4 DN630 en toda su longitud en la C/Camino del Cementerio iniciándose el tramo a renovar en el cruce del Camino del Cementerio con la C/Rondo. A continuación, el tramo a renovar transcurrirá en PVC SN4

DN630 a lo largo de toda la C/Rondo hasta finalizar en el pozo existente al que se conecta en la actualidad el colector procedente de las parcelas de titularidad privada.

Además, la nueva red a ejecutar en las C/Zumaque, C/Lechuga y C/Rondo, se prevé que se ejecute en PVC SN4 DN400 en toda su longitud iniciándose el tramo a renovar en el cruce de la C/Zumaque con la C/ San Isidoro, transcurriendo a través de una zona verde propiedad del Ayuntamiento y finalizando en un pozo existente en la C/Rondo a la altura del Campo de Fútbol.

La longitud total de los nuevos colectores proyectados en esta zona será de 175 ml en PVC DN630 y de 280 ml en PVC DN400.

En cuanto a las profundidades de los nuevos colectores, la misma está condicionada por la profundidad del pozo de conexión, la pendiente mínima requerida y sobre todo por la profundidad de los colectores transversales que conectan a dichas redes.

### **3.1. EXCAVACIONES Y RELLENOS.**

Se prevé la protección de las excavaciones en aquellas zanjas con profundidad superior a los 1,30 m mediante entibación ligera metálica de aluminio. Dicha entibación, está prevista que se coloque prácticamente a lo largo de todo el trazado del nuevo colector previsto. El ancho previsto en dichas zanjas será de 1,50 m en el tramo con PVC 630 y de 1,20 m en el tramo con PVC 400. En caso de que en el algún tramo no fuera necesario el empleo de entibación, los anchos se reducirán en 0,30 m respecto a los valores indicados.

Durante la realización de los trabajos de excavación se estima que el 20% del terreno a excavar sea de tipo roca, siendo el resto de material a excavar de tipo terreno compacto o de tránsito.

La sección tipo de zanja para las nuevas tuberías de saneamiento consiste en una base de grava 6/12 mm de 10 cm y en abrigo de tuberías de 10 cm, sobre la misma se rellenará con zahorra artificial compactada al 98 % PM, sobre la que se realizará una subbase de hormigón en masa de 15 cm de espesor en tramo de calzada, para terminar la zanja con aglomerado asfáltico con las características que se describirán en el apartado de pavimentaciones.

### 3.2. POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS.

Los pozos de registro serán prefabricados de hormigón de 16 cm de espesor y 1,20 m de diámetro interior, junta elástica de goma y enlucido con mortero impermeabilizante interiormente. Se dará continuidad a la red en el interior del pozo instalando media caña de tubo de PVC en la parte inferior o realizando un taladro en el tubo. Llevarán además una solera de 20 cm de hormigón de limpieza HM-20 con aletas hacia el tubo.

Las tapas de registro serán de fundición dúctil y tendrán una carga de rotura de 400 kN (D-400). Las tapas irán marcadas con “SANEAMIENTO” y el marcado de certificado de producto de AENOR RP 0023. Las tapas de registro serán acerrojadas y articuladas, cumplirán la Norma UNE-EN 124:1995 y el Reglamento de AENOR RP 0023 de “Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación de peatones y vehículos”. Se proyectan un total de 19 ud de nuevos pozos de registro para residuales.

En caso de ser necesario ejecutar alguna arqueta de registro para alguna acometida de saneamiento, la tapa de registro a instalar en las acometidas será de modelo “RBA” marca EJ, C-250, con una carga de rotura 250 kN.

Las conexiones de las acometidas domiciliarias a la red general o a los pozos de registro se rematarán con productos especiales de sellado para hormigón.

### 3.3. PAVIMENTACIONES.

En cuanto a la reposición de las zanjas que trascurren por la calzada, se proyecta en el mismo ancho de la zanja una capa de rodadura de AC16surfS de 5 cm de espesor y una capa intermedia de aglomerado asfáltico AC22binS de 5 cm de espesor a ejecutar sobre una sub-base de hormigón en masa HM-20 de las características ya descritas anteriormente en el apartado de zanjas y rellenos. La unión entre cada una de estas capas se llevará a cabo mediante un riego de adherencia ECR-1 con dotación 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Por otro lado, se prevé la pavimentación a ancho completo de calzada de los tramos de calle afectados por la presente actuación. Dicha pavimentación, se ejecutará mediante una capa de rodadura de AC16surfS de 5 cm de espesor según lo definido en el plano de Pavimentaciones del presente proyecto. La superficie a pavimentar se estima en 1.575 m<sup>2</sup>.

Además, se realizará el fresado en ambos laterales de calle en todas las zonas afectadas por la nueva pavimentación para rebajar el espesor de esta capa de rodadura,

sobre todo garantizando las condiciones adecuadas de las uniones del asfalto nuevo con el existente y junto a los bordillos.

### 3.4. CONDICIONES DEL ENTORNO.

Los trabajos se desarrollarán casi en su totalidad en zonas con tráfico de vehículos ligeros y poco tráfico peatonal.

### 3.5. EXPROPIACIONES Y AUTORIZACIONES

La totalidad de los terrenos por los que van a discurrir las nuevas redes previstas son de Dominio Público, por ello no se contempla ninguna expropiación.

Únicamente se prevé la afección a viales públicos propiedad del Ayuntamiento de Cartagena, ya sea a la calzada y/o las aceras o parcelas de titularidad pública. Además, en ningún caso se espera que las obras previstas afecten a algún tramo de Carretera perteneciente a la red de Demarcación de Carreteras.

Por otro lado, indicar que **el ámbito de actuación de la obra está fuera del Dominio Público Hidráulico**, así como su área de influencia. Por ello, no se requiere permiso por afección al DPH.

Se adjunta al presente proyecto el anejo nº3 en el que se incluyen los Planos de consulta al Catastro.

### 3.6. ACTIVIDADES PRINCIPALES.

Las principales actividades de que consta dicha obra son:

- Demoliciones.
- Excavación de la zanja.
- Ejecución de nuevos colectores.
- Relleno de la zanja.
- Reposiciones y Pavimentación.

### 3.7. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.

Presupuesto de la obra.

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS TRECE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS. (356.513,79 €).

El Presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS. (427.816,55 €).

### 3.8. PLAZO DE EJECUCIÓN.

Se considera suficiente un plazo de **DOS (2) MESES** a partir de la firma del acta de comprobación del Replanteo para la total terminación de las obras.

#### Personal previsto.

Dadas las características de la obra, se estima un número máximo en la misma de **8 operarios**.

## 4. PROTECCIONES COLECTIVAS E INDIVIDUALES A EMPLEAR EN LA OBRA

Se cumplirá en todo momento con la normativa vigente y en especial con lo que establece el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre de disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Para la prevención de estos riesgos existen dos tipos de medios, que se agrupan según su utilización y empleo.

En un primer grupo se integran todos aquellos que el trabajador utiliza a título personal y que por ello se denominan Equipos de Protección Individual.

El resto se conocen como medios de protección colectiva y son aquellos que defienden de una manera general a todas las personas de la obra o que circunstancialmente tengan presencia en la misma, contra las situaciones adversas del trabajo o contra los medios agresivos existentes.

Desde un punto de vista práctico, se utilizarán las protecciones colectivas, por ser más eficaces y no causar molestias al usuario. Sin embargo, esto no siempre es factible, de ahí que sea necesario el empleo de ambas.

La organización de los trabajos se realizará de forma tal que la seguridad para los trabajadores sea la máxima posible. Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y, en lo posible, confortables.

#### **4.1. PROTECCIONES COLECTIVAS.**

Las soluciones a adoptar pueden ser muy variadas en función de las circunstancias presentes en cada tipo de trabajo y son válidas en tanto cumplan con la normativa y distintos reglamentos vigentes.

Se consideran protecciones colectivas: señalización general; protección de instalación eléctrica; vallas de limitación y protección; medios de extinción de incendios.

#### **4.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

Las protecciones individuales serán todas con certificación CE y como mínimo las siguientes: protección de la cabeza; protección de oídos; protección de ojos y cara; protección vías respiratorias; protección del cuerpo; protección de las manos; protección de los pies; protecciones para trabajos de soldadura; protecciones diversas.

### **5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

Botiquín. Se deberá disponer continuamente en obra de un botiquín, dotado de todos los artículos que se precisan para una primera asistencia. La ubicación del mencionado botiquín estará en conocimiento de todo el personal de la obra. Cada vehículo de obra ha de ir provisto de su correspondiente botiquín.

Asistencia a accidentados. Se prestará por la persona que tenga conocimientos y formación en primeros auxilios, o por toda persona que forme parte de la obra y si se diera un caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido siguiendo las instrucciones de personal sanitario o de las recomendaciones de primeros auxilios básicos. Se informará a los operarios de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, ambulatorios, etc.) donde deben trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.



## **6. RECONOCIMIENTO MÉDICO**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo al trabajo (si no dispone de un apto en vigor realizado por el SPA de la empresa contratista) y que será repetido en el periodo de un año.

## **7. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES Y NO EVITABLES**

En este apartado se describen los riesgos que han sido evitados, porque los no evitables se encuentran incluidos dentro del análisis de cada actividad de obra.

### **7.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS.**

En este trabajo se consideran riesgos evitados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se elimina mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se elimina mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se elimina mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se resuelven mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.



- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

## 7.2. RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO ELIMINAR.

Los riesgos no evitables son aquellos que no son intrínsecos en la ejecución de las obras, como son:

- Estrés térmico.
- Los derivados de actos mal intencionados, de la negligencia y de la impericia de los operarios.
- Acciones de agentes exteriores al proceso.
- Los derivados del intrusismo.
- Los derivados de las indefiniciones propias ajenas al proyecto

Para reducir y controlar los riesgos expuestos, se tomarán las medidas preventivas y protecciones técnicas siguientes:

- Entrega de prendas de protección adecuadas para protegerse de las inclemencias atmosféricas.
- Control por parte de la línea de mando, en evitación de riesgos por impericia y actos mal intencionados.
- Limitaciones y prohibiciones que afectarán a las operaciones, procesos y las exposiciones laborales agentes a agentes externos.
- Información de los riesgos intrínsecos de la obra, con la entrega de instrucciones de operarios subcontratados.
- Reuniones informativas.
- Vallados, señalización y controles en prevención de riesgo de intrusismo.



## **8. MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR EN LA OBRA**

### **8.1. ACCESOS.**

- Antes de vallar la obra, se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Si es posible, se establecerán accesos diferenciados para personal y maquinaria.
- Todos accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.
- Asimismo, en caso de excavaciones, se señalarán adecuadamente los bordes de las mismas estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

### **8.2. CERRAMIENTO.**

- Las zonas afectadas por las obras que entrañen riesgos de caídas o riesgos importantes se vallarán con vallado metálico tipo ayuntamiento o sobre pie de hormigón de forma perimetral.
- La altura de dicha protección perimetral será de 0,90 m o 2 m según los casos.
- La zona de obra situada junto a calzada con tráfico rodado estará delimitada y protegida con barrera new Jersey.

### **8.3. SEÑALIZACIÓN E INSTALACIONES.**

- De forma general, nunca podrán comenzarse obras sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.
- En lugar visible/accesible de la obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra.
- En las entradas tanto de personal como de vehículos a la obra, se instalará la correspondiente señalización que indique la prohibición de paso a personal ajeno, el uso de epis obligatorio y la información necesaria de obra.
- Se asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras. Los trabajos que impliquen el corte o desvío del tráfico se

señalarán de acuerdo con los criterios establecidos en el Código de la circulación y por la Norma 8.3. IC. Señalización de obras.

Se coordinará con la policía local de Cartagena, la señalización necesaria a instalar y se aportarán planos correspondientes por parte de la empresa contratista.

- Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.

- Cada equipo de trabajo ha de llevar la correspondiente señalización colocada.

#### **8.4. PRIMEROS AUXILIOS. ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES.**

- La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de obra, se atenderán en el botiquín instalado en la caseta de obra o en los vehículos de obra. Cada uno de ellos deberá estar dotado de todos los artículos que se precisan para una primera asistencia.

- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia siguiendo las instrucciones del personal sanitario.

- El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al Centro asistencial para accidentes graves estará dispuesto en obra en lugar visible y será conocido por todo el personal presente en la obra.

Así mismo, se ha de disponer de teléfono móvil para poder realizar llamada en caso de emergencia.

#### **8.5. ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS.**

*Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra.*

- El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

- Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de señalización en carreteras.
- Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en la normativa vigente.
- Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.
- Los accesos a las viviendas han de ser adecuados y se han de colocar pasarelas estables con sus correspondientes barandillas.
- Las aceras se mantendrán libres al paso de vecinos siempre que sea posible hasta su demolición definitiva.

#### *Circulación del personal de obra.*

- Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.
- Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.
- Todos los huecos en el terreno han de estar protegidos.

#### *Circulación de vehículos de obra.*

- Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tabloneros al mismo nivel.
- Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán sólidamente protegidas.

#### *Acopios de material de obra.*

- Todo el material acopiado en obra ha de estar perfectamente vallado-protegido en zonas destinadas para ello.
- Se requerirá orden y limpieza en zona de acopio.

## 8.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.

Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes: contactos eléctricos directos, contactos eléctricos indirectos, mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección, mal comportamiento de las tomas de tierra, caídas al mismo y distinto nivel, quemaduras e incendios.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas de forma genérica:

- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- Las mangueras de alargadera, por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de alargadera provisionales se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.
- La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.
- Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.



- En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura...) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

### 8.7. INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES.

- Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias.
- En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones.

### 8.8. CONTROL Y SEGUIMIENTO.

En cuanto a las **medidas de carácter organizativo**, conviene incluir las figuras necesarias en el adecuado cumplimiento de la seguridad y salud en la obra. Estas figuras son las de **Jefe de Obra, técnico de prevención de nivel superior, supervisores de seguridad que cuenten con el nivel básico de formación en PRL y/o Recursos preventivos**. Desarrollamos esta última figura de acuerdo al RD 604/2006 del 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:

De conformidad con el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

⇒ Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

⇒ Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.

⇒ Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración con carácter obligatorio, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

⇒ Trabajos en espacios confinados. A estos efectos, se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores.

⇒ Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión, salvo lo dispuesto en el apartado 8.a) de este artículo, referido a los trabajos en inmersión con equipo subacuático.

- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

En el caso al que se refiere el párrafo a) del apartado anterior, la evaluación de riesgos laborales ya sea la inicial o las sucesivas, identificará aquellos riesgos que puedan verse agravados o modificados por la concurrencia de operaciones sucesivas o simultáneas.

En los casos a que se refiere el párrafo b) del apartado anterior, la evaluación de riesgos laborales identificará los trabajos o tareas integrantes del puesto de trabajo ligados a las actividades o los procesos peligrosos o con riesgos especiales.

En ambos casos, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos quedará determinada en la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los artículos 8 y 9 de este real decreto.





En el caso señalado en el párrafo c) del apartado anterior, sin perjuicio del cumplimiento del requerimiento efectuado por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el empresario procederá de manera inmediata a la revisión de la evaluación de riesgos laborales cuando ésta no contemple las situaciones de riesgo detectadas, así como a la modificación de la planificación de la actividad preventiva cuando ésta no incluyera la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

- La presencia se llevará a cabo por cualesquiera de las personas previstas en los apartados 2 y 4 del artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, debiendo el empresario facilitar a sus trabajadores los datos necesarios para permitir la identificación de tales personas.

- La ubicación en el centro de trabajo de las personas a las que se asigne la presencia deberá permitirles el cumplimiento de sus funciones propias, debiendo tratarse de un emplazamiento seguro que no suponga un factor adicional de riesgo, ni para tales personas ni para los trabajadores de la empresa, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

- La presencia es una medida preventiva complementaria que tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

- Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

- ⇒ Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

- ⇒ Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.
  - La presencia de recursos preventivos en el centro de trabajo podrá también ser utilizada por el empresario en casos distintos de los previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, siempre que sea compatible con el cumplimiento de sus funciones.
  - Lo dispuesto en el presente artículo se entiende sin perjuicio de las medidas previstas en disposiciones preventivas específicas referidas a determinadas actividades, procesos, operaciones, trabajos, equipos o productos en los que se aplicarán dichas disposiciones en sus propios términos, como es el caso, entre otros, de las siguientes actividades o trabajos:

⇒ Trabajos con riesgos eléctricos.

1. Cuando existan empresas concurrentes en el centro de trabajo que realicen las operaciones concurrentes a las que se refiere el apartado 1.a) de este artículo, o actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales, a los que se refiere el apartado 1.b), la obligación de designar recursos preventivos para su presencia en el centro de trabajo recaerá sobre la empresa o empresas que realicen dichas operaciones o actividades, en cuyo caso y cuando sean varios dichos recursos preventivos deberán colaborar entre sí y con el resto de los recursos preventivos y persona o personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas del empresario titular o principal del centro de trabajo.

2. La aplicación de lo previsto en este artículo no exime al empresario del cumplimiento de las restantes obligaciones que integran su deber de protección de los trabajadores, conforme a lo dispuesto en



el artículo 14 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.»

El apartado 2 del artículo 29 queda redactado de la siguiente manera:

«2. Las empresas que no hubieran concertado el servicio de prevención con una entidad especializada deberán someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa.

Asimismo, las empresas que desarrollen las actividades preventivas con recursos propios y ajenos deberán someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa en los términos previstos en el artículo 31 bis de este real decreto.»

Así mismo, y enumerando figuras importantes en el modelo organizativo de la prevención en obra debemos contar con los **Servicios de prevención**. La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales*, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997.

### 8.9. DOCUMENTACIÓN DE SEGURIDAD PREVIA AL INICIO DE LA OBRA.

Previo al inicio de obra, se ha de haber realizado y tramitado la siguiente documentación:

#### *Designación del Coordinador de Seguridad y Salud.*

Documento en que consta que el Promotor designa un Técnico como Coordinador y que este lo asume. (El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Promotor, conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 del R.D. 1627/97, en dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra"

#### *Acta de aprobación del Plan de seguridad.*

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará un Informe favorable del Plan de Seguridad y Salud en base al cual se realizará un Documento en el que el Promotor deja constancia de la aprobación del Plan de Seguridad y salud presentado.

#### *Apertura de centro de trabajo.*

Documento en que se comunica a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo, y se debe presentar ante dicha autoridad laboral antes del inicio de los trabajos.

*Libro de incidencias.*

A él tiene acceso la Dirección Facultativa de la obra, el contratista y subcontratista, los trabajadores autónomos, así como las personas u organismos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas que intervienen en la obra, representantes de los trabajadores y los técnicos de los organismos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes.

Las anotaciones en el libro de incidencias se han de notificar al contratista afectado y los representantes de los trabajadores. Estará permanentemente en la obra y/o en posesión del CSS.

*Plan de seguridad.*

En cumplimiento de lo establecido en el art. 7 del RD 1627/1997 cada contratista elaborará un Plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen y estudien, desarrollen y complementan las previsiones contenidas en este Estudio de seguridad y salud, en función del sistema apropiado de ejecución de la obra y los medios de que se dispongan. Este Plan no podrá suponer bajo ningún concepto disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de seguridad y salud se aprobará antes del inicio de la obra por parte del Promotor de la obra, previo informe favorable del Coordinador de seguridad y salud.

*Libro de subcontratación.*

Las empresas contratistas deberán disponer del Libro de Subcontratación (regulado en la Ley 32/2006, de 18 de octubre), habilitado por la Autoridad Laboral.

## **8.10. VIGILANCIA DE LA SALUD, MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.**

Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno. Cada servicio de prevención de cada empresa participante en esta obra es

responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo a su inicio, y deberá ser repetido en el periodo de un año.

En cuanto a la evacuación de accidentados, el contratista y resto de empresas participantes, demostrarán a través de su Plan de seguridad y salud que poseen resueltas este tipo de eventualidades. Dicho Plan de Seguridad y Salud ha de contener un Plan de Emergencia del que serán concedores todos los responsables a pie de obra y del que serán informados todos los trabajadores.

#### **8.11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA OBRA.**

De conformidad con el art. 18 de la Ley de PRL, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud.

La información que deben transmitir las empresas a los trabajadores será previa al inicio de los trabajos en la obra. Ésta hará referencia, tanto a los riesgos relativos a su propia actividad profesional, a las correspondientes al puesto de trabajo a desempeñar, y a los restantes riesgos existentes en la obra que le puedan afectar, como las medidas preventivas implantadas para su eliminación y/o reducción.

Dicha información se referirá igualmente a los procedimientos de trabajo seguros, al modo de utilización de los equipos de trabajo, al conjunto de los medios y medidas de protección colectiva, así como a los equipos de protección individual que han de ser empleados por los trabajadores.

Se informará a los trabajadores, a través de sus representantes de lo expuesto en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, particularmente de lo directamente relacionado con su especialidad.

En lo que respecta a la formación y en aplicación al art. 19 de la Ley de PRL, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su

contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Dentro de este apartado debemos reseñar la formación, teórico-práctica que recibirán los trabajadores encargados por el empresario para asistencia – evacuación de accidentados y extinción de incendios.

Asimismo y conforme a lo que se establece en el art. 10 de la Ley 32/2006 de 18 de octubre reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, las empresas velarán para que todos los trabajadores que presten servicios en el ámbito de la obra tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

## **8.12. CONTROL DE PUESTA EN OBRA Y UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA.**

Se cumplirá y hará cumplir a todos los subcontratistas, trabajadores autónomos y empresas proveedoras de maquinaria y equipos de trabajo en la obra, las siguientes condiciones:

- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante, por tanto una copia de dichos manuales deberá solicitarse al proveedor de cada máquina o equipo y archivarse en obra bajo control del responsable de seguridad de la misma.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en la obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente, no permitiendo la utilización de los que no cumplan esta condición.
- Los medios auxiliares, máquinas y equipos, deberán disponer de la marca CE, declaración de conformidad o de puesta en conformidad por el fabricante o

suministrador. En estos casos deberá solicitarse al proveedor una copia de dicha declaración de conformidad o puesta en conformidad para archivar en obra bajo control del responsable de seguridad de la misma.

- Toda aquella maquinaria que requiera de inspecciones u operaciones de mantenimiento periódicas mantendrá a disposición de la dirección de obra y de los responsables de seguridad de la misma los correspondientes libros o albaranes de mantenimiento.

- Asimismo, cuando para el manejo o utilización de un determinado equipo de trabajo fuese legalmente exigible algún tipo de capacitación específica, una copia de la acreditación de la misma deberá entregarse al responsable de seguridad de la obra para su archivo.

- Como medida preventiva en la utilización y uso de equipos de trabajo, todos aquellos trabajadores que por razones de su actividad deban emplear en algún momento un equipo de trabajo determinado, deberán estar autorizados para ello. Dicha autorización será expedida por la Jefatura de obra y por el Responsable de Seguridad o por el empresario subcontratista. Previamente se habrá informado al trabajador de los riesgos que el manejo del equipo de trabajo implica y las medidas de prevención que debe adoptar.

- El trabajador recibirá esta información por escrito, quedando constancia en la obra de dicha autorización de uso de equipos de trabajo mediante justificantes, debidamente firmados por el trabajador y la empresa, los cuales estarán a disposición de la Dirección Facultativa de la obra y del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

## **9. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN A ADOPTAR EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

### **9.1. TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE CABLES SUBTERRÁNEOS.**

Se atenderá a lo dispuesto en el RD 614/2001 de 8 de junio que regula las condiciones de trabajo que se deben cumplir para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico en los lugares de trabajo.

#### ***RIESGOS:***

- Electrocuciiones.
- Quemaduras.
- Explosión.
- Incendio.

#### ***MEDIDAS PREVENTIVAS:***

- Al hacer trabajos de excavación, en proximidad de instalaciones en las que no hay certeza de ausencia de tensión, se obtendrá de la Compañía, si es posible, el trazado exacto y características de la línea.
- En estos trabajos se notificará al personal la existencia de estas líneas, así como se procederá a señalizar y balizar las zanjas, manteniendo una vigilancia constante.
- No se modificará la posición de ningún cable sin la autorización de la Compañía.
- No se utilizará ningún cable que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación.
- No trabajará ninguna máquina pesada en la zona.
- Si se daña un cable, aunque sea ligeramente, se mantendrá alejado al personal de la zona y se notificará a la Compañía.





## 9.2. TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE OTROS SERVICIOS (TELEFÓNICA, GAS Y ELECTRICIDAD).

Contactar con la empresa suministradora. Cuando se deba descubrir un tramo de conducción existente se seguirán las siguientes recomendaciones:

- Identificación. Se identificará el trazado de la red que se quiere excavar a partir de los planos constructivos de la misma, localizando los planos disponibles y las canalizaciones enterradas de otros servicios que puedan verse afectados.

- Señalización. Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad. Se indicará y señalizará el área de seguridad.

### **RIESGOS:**

- Afecciones con tráfico rodado
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos
- Sobresfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Se seguirán las medidas de seguridad establecidas por la empresa suministradora en cuanto a distancias de seguridad, maquinaria y procedimientos empleados.

- Señalización de las zonas de cruzamiento.
- Cuando se realicen trabajos sobre conducciones de otros servicios se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio; estas son:

Identificación: Mediante planos facilitados por la compañía suministradora.

Señalización: Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

Actuaciones en caso de rotura del servicio:

- Comunicar inmediatamente con la Compañía Instaladora y paralizar los trabajos hasta que la red haya sido reparada.
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 metros de conducciones en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala normal.
- Una vez descubierto el servicio, caso que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de éste, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión. En tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la instalación en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

### 9.3. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.

#### **RIESGOS:**

- Caída de materiales
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Sobreesfuerzos
- Golpes contra objetos

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Antes de levantar un objeto se deberá inspeccionar la zona que lo rodea y la ruta que se va a seguir en su traslado, asegurándose de que no hay obstáculos o materias derramadas con las que se pueda tropezar o resbalar.
- Se debe examinar el objeto a transportar o manipular para decidir cuál es la mejor manera de agarrarlo.



- No se debe llevar más carga de la que se pueda razonablemente transportar.
- Se examinará el campo de movimiento de dicho objeto para evitar golpear con otros objetos y desequilibrarse y para evitar golpear a otros trabajadores.
- Se deben evitar torsiones de tronco mientras se soporta una carga.
- Nunca transporte cargas mirando hacia atrás.
- No transporte cargas que por su forma o volumen le impida ver el camino a recorrer.
- Para evitar lesiones de cintura, no torsione el cuerpo mientras levanta objetos.
- Se manipularán piezas voluminosas o pesadas de una en una, nunca varias piezas a la vez.

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Faja de protección dorsolumbar.
- Casco de seguridad cuando exista riesgo de caída de materiales.
- Arnés de seguridad cuando exista riesgo puntual de caída de altura.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad homologado con plantilla reforzada contra caída de objetos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable en tiempo lluvioso.
- chaleco reflectante si existiese maquinaria en movimiento en la zona.

### **9.4. DEMOLICIONES (PAVIMENTOS, ACERAS...)**

#### **RIESGOS:**

- Caídas al mismo nivel



- Golpes o choques con objetos inmóviles o móviles.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección violenta de partículas o fragmentos.
- Cortes, pinchazos, heridas producidas con las herramientas o con los materiales de la demolición.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Contactos eléctricos, electrocuciones.
- Explosiones de gas, incendios.
- Ruido y vibraciones.
- Polvo.
- Ropa de trabajo alta visibilidad

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Se realizarán cuantas actuaciones previas sean necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores: cierres, desvíos, señalización, apuntalamientos, retirada de servicios públicos, etc.
- Antes de iniciar las labores de demolición de pavimentación se comprobará que el terreno se encuentra libre de servicios, líneas eléctricas, personal, etc.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposado en el suelo el equipo de pala o de martillo rompedor, parado el motor, retirada la llave de contacto y puesto en servicio el freno.
- Quedan expresamente prohibidas en el interior de la obra las reparaciones sobre la máquina, la pala o el equipo rompedor con el motor en marcha.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se controlará los efectos producidos por la transmisión de vibraciones.

- Se señalará la zona de influencia de los trabajos de demolición para garantizar la ausencia de personal del tajo, así como el ajeno a él, y la zona de acopio de material procedente de la demolición.
- Se utilizarán en todo momento los equipos de protección individual adecuados.
- No se deben obstaculizar las zonas de paso, es obligatorio mantenerlas limpias.
- Se seguirán las medidas preventivas propias de la maquinaria con que se ejecute el trabajo.
- Se habrán marcado previamente servicios afectados.
- Se mantendrán zonas adecuadas y delimitadas para el paso de peatones.
- Se protegerá con malla el vallado de obra para evitar la proyección de partículas fuera de la zona afectada en caso de ser necesario.
- Un trabajador de apoyo controlará las operaciones de la demolición del pavimento para evitar paso de personal junto a la zona de trabajo.
- Se realizarán los descansos necesarios para los trabajos de demolición mediante martillo manual.

### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad, Botas de seguridad, Botas de goma, Ropa de trabajo, Guantes de uso general, Mascarilla antipolvo, Gafas de seguridad, Chaleco reflectante.

### 9.5. EXCAVACIONES.

#### **RIESGOS:**

- Desplome de tierras.
- Caídas de personas al mismo nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias



- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Afección a estructuras próximas
- Desprendimiento de tierras.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras, (palas y camiones).
  - Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caída de personas distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes, cortes por objetos y herramientas
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos
- Inundaciones.

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Analizar el entorno de actuación con el fin de poder identificar la existencia de servicios de las diferentes compañías suministradoras en la zona de excavación.
  - Se solicitar los planos de servicio de las diferentes compañías.

- Pasar un radiodetector en la zona a actuar para comprobar la existencia de cables y/o tuberías y compararlo con los planos de servicio facilitados por las diferentes compañías de servicio.
- Además de identificar los servicios y pasar el radiodetector, es recomendable disponer de un transmisor para conocer la profundidad de los servicios detectados. En función de la proximidad a los servicios afectados se establecerá el método de excavación manual o mixta (mecánica y manual).
- Prever vías seguras para entrar y salir de la excavación, que permitan también al personal ponerse a salvo en caso de situaciones de emergencia (incendio, gas, irrupción de agua, caída de materiales, etc.).
- De igual manera se contemplarán posibles situaciones de atrapamiento en zanjas inundables y los medios necesarios para evitar ahogamientos y efectuar el rescate del trabajador. Indicar la medida concreta en el PDT, en el apartado asegurar acceso y evacuación.
- Realizar un análisis previo del terreno para conocer las características del mismo y adoptar las medidas preventivas adecuadas.
- Para trabajos en interior de zanjas igual o mayor a 1,30 de profundidad se deberá realizar el Permiso de Trabajo (PDT) para trabajos en zanjas, en el que aparecerá detallada su profundidad y de validez diaria.
- No se podrán realizar los trabajos sin la firma de todos los participantes, y después de comprobar que cada miembro del equipo ha tomado conocimiento y ha entendido el Permiso de Trabajo (PDT)
- El PDT, firmado y original, estará disponible en todo momento en el lugar de trabajo.
- Se dispondrá de los EPI necesarios según el trabajo a realizar, y establecidos en el PDT.
- Para una correcta vigilancia, deberá asegurarse en todo momento, la comunicación entre el recurso preventivo y los operarios que realicen las tareas en el interior de la zanja.
- El recurso preventivo estará presente mientras exista el riesgo y situado preferiblemente en el exterior de la zanja.

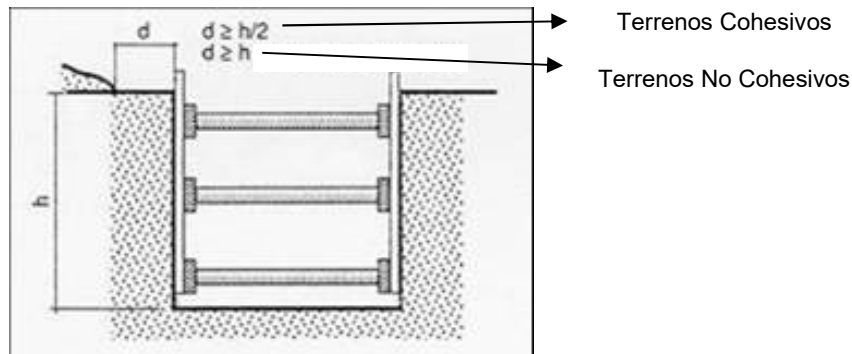
- Prohibido trabajar en el interior de la zanja que no disponga de sistema de protección que evite el desprendimiento de tierras.
- Se adecuará el sistema de protección colectiva a la profundidad de la zanja.
- Se recomienda que la entibación sobrepase en unos 20 cm la superficie de la zanja.
- Cuando se retire el sistema de entibación se realizará siempre de abajo hacia arriba.
- En cualquier elemento de protección y/o sistema de entibación, se tendrá en cuenta las medidas y especificaciones que marca el fabricante.
- Se deberá comprobar el buen estado de las escaleras antes de iniciar el descenso, las cuales superarán como mínimo 1 metro desde el punto de acceso, estarán homologadas y debidamente ancladas / aseguradas para evitar desestabilizarse.
- En caso de presencia de agua en la obra, (fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados por el Capataz, (Encargado o Recurso Preventivo), antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.
- Se señalará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m. como mínimo al borde del vaciado, (como norma general).
- Los trabajadores que permanezcan próximos a desniveles iguales o superiores a 2 m, utilizarán obligatoriamente arnés de seguridad anclado a un punto seguro, o bien se utilizarán sistemas de protección colectiva, que eviten el riesgo de caída a distinto nivel.
- La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas, se protegerá mediante una barandilla de 90 cm. de altura, formada por



pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 m. como mínimo del borde de coronación del talud.

- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se instalará una barrera de seguridad (valla, barandilla, acera, etc.) de protección del acceso peatonal al fondo del vaciado, de separación de la superficie dedicada al tránsito de maquinaria y vehículos.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) a pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).
- Las maniobras de carga o cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, (Encargado o Recurso Preventivo).
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m. para los pesados.
- Cuando varias máquinas y vehículos puedan interferirse en su movimiento, deberán señalizarse de manera clara y precisa los caminos y áreas de actuación de cada uno. Asimismo, se advertirá a los conductores de las prioridades de actuación.
- No se dará comienzo a los trabajos hasta que no exista garantías de seguridad tanto para el personal como para el entorno (tráfico rodado, peatones, cables aéreos, etc.).
- Los materiales extraídos de la excavación, así como la maquinaria, herramientas y los materiales de provisión de obras (tuberías, pavimentación, etc.), se situarán a una distancia de seguridad indicada en la siguiente figura:





- Se protegerá el perímetro de la zanja para evitar la caída a diferente nivel.
- Para zanjas de gran longitud, se adecuarán pasos interiores cada 50 metros para los trabajadores.
- Si interfieren con la zanja en pasos de peatones o accesos a viviendas y locales, se habilitarán pasarelas para éstos, las cuales se compondrán de una base suficientemente rígida, y barandilla con altura suficiente para evitar la caída de los peatones. También podrán cubrirse los huecos horizontales con planchas de rigidez suficiente en relación a la carga que deba soportar.



- Para zanjas de profundidad menor de 1,30 m, antes de acceder a la misma, se comprobará la estabilidad de sus paredes. Cuando exista riesgo de desprendimiento, se procederá a entibar/ataluzar.
- Para zanjas de profundidad igual o mayor a 1,30 m, antes de acceder a la misma, se comprobará que las medidas preventivas de ataluzamiento y/o entibación son las adecuadas.

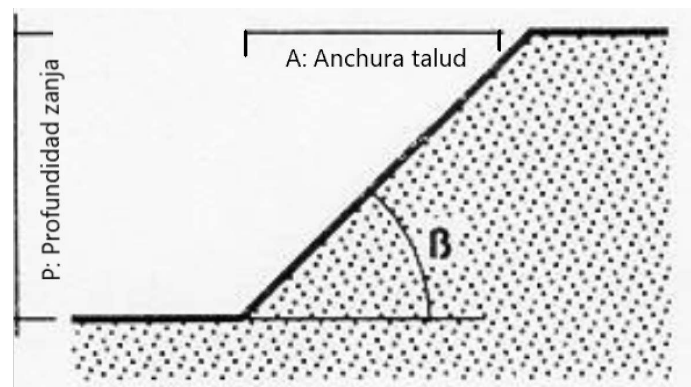
- Para zanjas que permanezcan abiertas más de una jornada de trabajo, se deberá evaluar el cambio de condiciones a diario, adoptando las medidas preventivas correspondientes y reflejándolas en el PDT (si aplica).
- Antes de acceder al interior de una zanja, los trabajadores aplicarán el método OPERA / VIGIMINUTE (Observar, Evaluar, Revisar, Actuar, ...).
- Se verificará que la red es segura (por ejemplo: ausencia de presión, cierre de válvulas, enclavamiento, apuntalamiento de tuberías, etc.).
- En caso necesario de aplicar un Lotoc Hidráulico (bloqueo válvulas, balón obturador, etc.), esta medida preventiva se indicará en el PDT especificando su ubicación (plano).
- Si a la finalización de la jornada laboral los trabajos quedaran zanjas abiertas, hasta el día siguiente y estando éstas en zona de tránsito de peatones o vehículos, se procederá a la protección completa del perímetro de la misma, así como a su señalización mediante balizas luminosas y reflectantes, en el caso de que las zanjas estén en zona de tránsito de peatones o vehículos. En el caso de que las zanjas se encuentren en zonas exentas como zonas alejadas de tránsito de peatones o vehículos, se deberá proteger el perímetro mediante vallas, y señalizará sólo con elementos reflectantes. Se garantizará en todo caso que el acceso a personal no autorizado esté restringido en todo el perímetro de la zanja.

## **PROTECCIONES COLECTIVAS**

### **Sistemas de ataluzamiento**

Como guía técnica a considerar a la hora de entibar se pueden seguir los criterios establecidos en la NTP 278 “Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras”.

Se establece como criterio de grupo, el ángulo  $\beta$  (inclinación del talud) será como máximo de  $45^\circ$  (relación 1:1 entre profundidad de la zanja, P, y la anchura del talud, A).



Si la zanja debe permanecer abierta durante un largo periodo de tiempo, se instalará un mallado en el talud, o bien, se procederá al compactado de la superficie del mismo.

### Sistemas de entibación

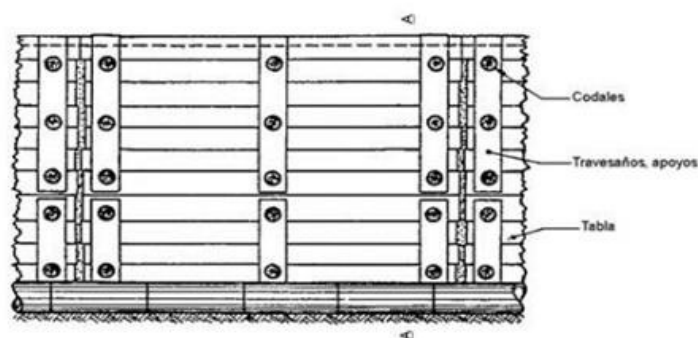
La colocación de uno u otro dependerá de las condiciones del terreno, de la estabilidad, etc., y será a criterio de la Dirección Facultativa de la obra, o en su defecto, el responsable de los trabajos.

- **Entibación con tablas horizontales**

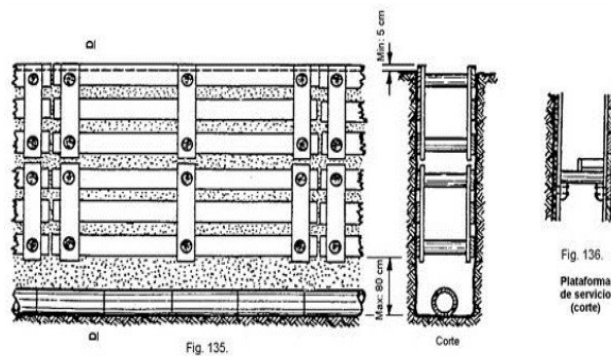
Se emplea cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser estable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia excavación (0,80 a 1,30 m.) y entibación, se alcanza la profundidad total de la zanja.

Tipos:

- Cuajada: Revestimiento del 100% de la superficie



- Semicuajada: Revestimiento del 50% de la superficie.



- Ligera: Revestimiento de hasta el 25% de la superficie.

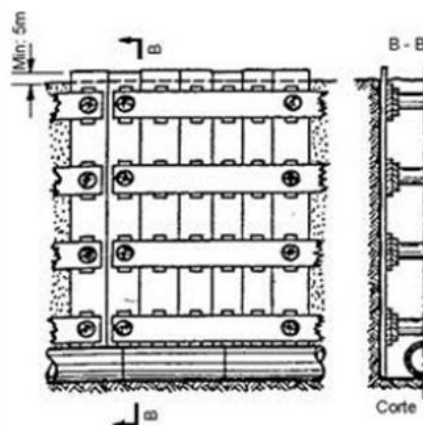


- **Entibación con tablas verticales.**

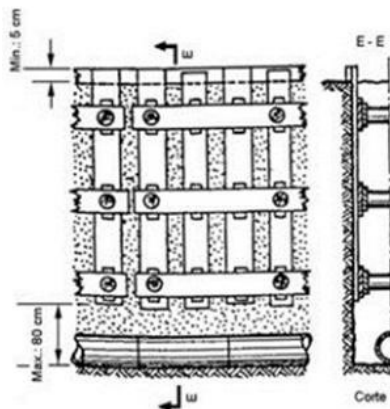
Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es factible llevar a cabo la entibación con tablas verticales.

Tipos:

- Cuajada: Revestimiento del 100% de la superficie



- Semicuajada: Revestimiento del 50% de la superficie.



- Ligera: Revestimiento de hasta el 25% de la superficie.

- **Entibaciones prefabricadas, ligeras o pesadas**

TIPO DE ENTIBACIÓN	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE USO	FOTO
Entibación prefabricada ligera de aluminio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROFUNDIDAD RECOMENDADA DE TRABAJO: Hasta 2,40 m.</li> <li>• ANCHURA MÁXIMA DE TRABAJO (codales)*: 2,23 m.</li> <li>• LONGITUD DE PLANCHA: Entre 1,50 y 3,00 m.</li> <li>• MAQUINARIA RECOMENDADA: Entre 3 y 9 t.</li> <li>• No apta para entibar con presencia transversal de servicios.</li> </ul>	
Cajón/ Pozo Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROFUNDIDAD MÁXIMA DE TRABAJO: Hasta 2,40 m.</li> <li>• ANCHURA MÁXIMA DE TRABAJO: 3,00 m.</li> <li>• LONGITUD DE PLANCHA: Entre 1,50 y 3,00 m.</li> <li>• MAQUINARIA RECOMENDADA: Entre 3 y 9 t.</li> <li>• No apta para entibar con presencia transversal de servicios.</li> </ul>	
Entibación Prefabricada ligera de acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROFUNDIDAD RECOMENDADA DE TRABAJO: Hasta 3,00 m.</li> <li>• ANCHURA MÁXIMA DE TRABAJO (codales)*: 2,10 m.</li> <li>• LONGITUD DE PLANCHA: Entre 2,00 y 3,50 m.</li> <li>• MAQUINARIA RECOMENDADA: Entre 9 y 13 t.</li> <li>• Dispone de módulo supletorio.</li> <li>• No apta para entibar con presencia transversal de servicios.</li> </ul>	

TIPO DE ENTIBACIÓN	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE USO	FOTO
Cajones de Blindaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROFUNDIDAD RECOMENDADA DE TRABAJO: Hasta 4,00 m.</li> <li>• ANCHURA MÁXIMA DE TRABAJO (codales)*: 4,16 m.</li> <li>• LONGITUD DE PLANCHA: Entre 2,00 y 6,00 m.</li> <li>• MAQUINARIA RECOMENDADA: Entre 12 y 50 t.</li> <li>• Dispone de módulo supletorio.</li> <li>• No apta para entibar con presencia transversal de servicios.</li> </ul>	
De Patines o Corredera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROFUNDIDAD RECOMENDADA DE TRABAJO: Hasta 7,60 m.</li> <li>• ANCHURA MÁXIMA DE TRABAJO (codales)* Guía simple 3,50 m., Guía doble 7,50 m.</li> <li>• LONGITUD DE PLANCHA: Entre 2,00 y 6,00 m.</li> <li>• MAQUINARIA RECOMENDADA: Entre 18 y 50 t.</li> <li>• Por su diseño, permite la colocación de tuberías de gran diámetro.</li> <li>• Con elemento específico (mordaza de tensión), permite eliminar codales intermedios.</li> <li>• No apta para entibar con presencia transversal de servicios, si bien se le puede acoplar sistema de entibación con tablestacas.</li> </ul>	
Tablestacas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROFUNDIDAD RECOMENDADA DE TRABAJO: Hasta 6,00 m.</li> <li>• ANCHURA MÁXIMA DE TRABAJO (codales)*: Entre 0,66 y 4,28 m.</li> <li>• LONGITUD DE ENTIBACIÓN: Entre 2,00 y 6,00 m.</li> <li>• MAQUINARIA RECOMENDADA: Entre 9 y 13 t.</li> <li>• Recomendada con presencia transversal de servicios.</li> <li>• Recomendada para trabajos de arqueología.</li> <li>• No recomendable en terrenos rocosos o con bolos.</li> <li>• Requiere la colocación de un útil especial en la retroexcavadora, grúa, etc.</li> </ul>	

*Nota: Las fotografías solo pretenden visualizar el tipo de entibación.*

#### • Entibación con tablestacas

Las tablestacas se hincan a la profundidad requerida bien antes de la excavación o en una excavación previa. Durante el proceso de excavación se van instalando vigas de refuerzo y codales según las condiciones estáticas del caso. El apoyo inferior de tablestacas suele obtenerse por empotramiento en el fondo de la zanja. Una vez tendida la tubería, la zanja se rellena y se compacta por capas, se retiran vigas de refuerzo y codales, y se extrae el material del tablestacado.



### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Ropa de trabajo de alta visibilidad
- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de goma (o PVC.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidoso.
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés de seguridad

### **9.6. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS EN EL INTERIOR DE ZANJAS.**

#### **RIESGOS**





- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Desplomes de taludes.
- Heridas en las extremidades por los tubos.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Vuelco de maquinaria.
- Caída de objetos.
- Caída de vehículos.

## **MEDIDAS PREVENTIVAS**

### **Generales.**

- Antes de acceder al puesto de trabajo comprobar las condiciones de seguridad del tajo, si se encuentra alguna deficiencia, comunicarlo al inmediato superior.
- Respetar las protecciones colectivas.
- Mantener el orden y limpieza en la obra. Utilizar las zonas de tránsito o de acceso previstos.
- Para el acceso al fondo de excavación se instalarán escaleras reglamentarias en los casos que sea necesario.
- Señalización de la excavación en zanja.
- Pasarelas reglamentarias para el cruce de zanjas.
- Los acopios de material se almacenarán ordenadamente no interceptando el paso.
- No se acopiará material en el borde de las excavaciones y en zonas de influencia del talud.
- Se tendrá conocimiento de las características del terreno: nivel freático, sobrecargas...

- En presencia de lluvia o nivel freático alto se vigilará el comportamiento de los taludes para evitar derrumbamientos sobre los operarios.
- Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior.
- Las tuberías en suspensión se guiarán mediante eslingas instaladas en los extremos, nunca directamente con las manos para evitar golpes.
- Queda prohibida la estancia o circulación del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Cuando el operador no tenga visibilidad debe ser dirigido por un señalista.
- El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios.
- Para trabajos en interior de zanjas igual o mayor a 1,30 de profundidad se deberá realizar el Permiso de Trabajo (PDT) para trabajos en zanjas, en el que aparecerá detallada su profundidad y de validez diaria.
- No se podrán realizar los trabajos sin la firma de todos los participantes, y después de comprobar que cada miembro del equipo ha tomado conocimiento y ha entendido el Permiso de Trabajo (PDT)
- El PDT, firmado y original, estará disponible en todo momento en el lugar de trabajo.
- Se dispondrá de los EPI necesarios según el trabajo a realizar, y establecidos en el PDT.
- Para una correcta vigilancia, deberá asegurarse en todo momento, la comunicación entre el recurso preventivo y los operarios que realicen las tareas en el interior de la zanja.
- El recurso preventivo estará presente mientras exista el riesgo y situado preferiblemente en el exterior de la zanja.
- Prohibido trabajar en el interior de la zanja que no disponga de sistema de protección que evite el desprendimiento de tierras.
- Se adecuará el sistema de protección colectiva a la profundidad de la zanja.
- Se recomienda que la entibación sobrepase en unos 20 cm la superficie de la zanja.

- Cuando se retire el sistema de entibación se realizará siempre de abajo hacia arriba.
- En cualquier elemento de protección y/o sistema de entibación, se tendrá en cuenta las medidas y especificaciones que marca el fabricante.
- Para zanjas que permanezcan abiertas más de una jornada de trabajo, se deberá evaluar el cambio de condiciones a diario, adoptando las medidas preventivas correspondientes y reflejándolas en el PDT (si aplica).
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m. para los pesados.

#### **Medidas preventivas para realizar la instalación de tuberías.**

- Para evitar los riesgos durante el transporte a gancho de grúa, de rotura de la tubería o de caída de ella sobre los trabajadores de espera para guía en el montaje, los tramos de tubería se suspenderán de sus extremos con eslingas, uñas de montaje o con balancines.

#### **Condiciones de seguridad del sistema de cuelgue con eslingas:**

- Eslingas: están previstas calculadas para el esfuerzo a realizar; formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillos guarda cabos.
- Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue que garantiza la unión efectiva entre las hondillas y el gancho de cuelgue, evitando el desplazamiento o la deformación de los lazos. Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue que se adapten a la curvatura interior del tubo; se prevé que están calculados para el esfuerzo que deben realizar.
- El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90° para evitar los riesgos de sobre esfuerzo del sistema de cuelgue por descomposición desfavorable de fuerzas.

#### **Variante de cuelgue electiva:**

- Los tubos transportados con un balancín se suspenderán mediante un lazo corredizo del extremo de las hondillas de cuelgue pasado por su propio gancho,

ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud del tubo; (es lo que se denomina cuelgue con bragas)

- Las tuberías en suspensión a gancho de grúa se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos, nunca con las manos para evitar los riesgos de: golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares del tubo. En cualquier caso, los trabajadores protegerán sus manos con los guantes de seguridad.

- Para evitar los riesgos por golpes, atrapamientos y caída de objetos sobre los trabajadores que permanezcan en el interior de la zanja, los tubos se introducirán en ellas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán tres metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.

- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios. Con esta precaución se eliminan los riesgos por rodar descontroladamente los tubos en acopio.

La presentación de tramos de tubos en la coronación de las zanjas se realizará a 2 m., del borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar. Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída al interior de ella del tramo de tubo.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad, Botas de seguridad, Botas impermeables, Ropa de trabajo, Guantes de uso general, Chaleco reflectante, Guantes de goma o material plástico sintético, Traje impermeable material plástico sintético.

### 9.7. MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN.

#### RIESGOS

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos o partículas.



- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Electrocutación por contactos eléctricos.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.

#### **Vertido de hormigón mediante canaleta.**

- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.
- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Cuando entre hormigón dentro de la bota, inmediatamente se quitará la misma para lavar primero el pie hasta que desaparezca el hormigón y luego la bota; de no hacerlo así se producirán quemaduras en el pie.

#### **Vertido mediante cubo o cangilón.**

- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando el dispositivo de dosificación, en evitación de accidentes por atoramiento o tapones.
- Antes del inicio del hormigonado, el Encargado, revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

- Antes del inicio del hormigonado, se habrá instalado la plataforma de trabajo para ayudar a las labores de vertido y vibrado.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- La plataforma de trabajo de un mínimo de 60 cm. de ancho desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón; Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad, Botas de seguridad, Botas de goma, Ropa de trabajo, Guantes de uso general, Gafas de seguridad, chaleco reflectante.

## **9.8. TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA, ADOQUINADO Y ENCINTADO BORDILLOS**

### **RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Cortes por manejo de máquinas y herramientas manuales.
- Dermatitis.
- Golpes.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**



- La principal norma básica para todos estos trabajos es el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros) que pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.
- La zona de trabajo será limpiada de escombros.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Para los trabajos de ejecución de pozos y arquetas, cuando la profundidad de la excavación sea superior a 1,30 metros, se tomarán las medidas preventivas necesarias, ataluzado, apuntalamiento de terreno, entibación....

Para el solado de aceras:

- El corte de la losa se ejecutará a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo. Se hará uso de los equipos de protección individual necesarios.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios.
- El material se descargará y acopiará paletizado.
- Cuando se maneje pequeña maquinaria eléctrica se evitará que entre en contacto con humedades o encharcamientos de agua, en evitación de electrocuciones.
- La zona de trabajo se mantendrá en buenas condiciones de orden y limpieza.
- Las herramientas serán empleadas por personal autorizado.
- Se mantendrán adecuados los accesos a las viviendas y pasos para peatones.
- El recorrido de los peatones ha de quedar perfectamente delimitado.
- Se evitará reconducir a estos por zonas con tráfico rodado. En caso de ser así, el pasillo creado ha de quedar protegido con barrera new jersey junto a la zona de paso de vehículos.

- Se protegerán con protecciones tipo seta todas las esperas de ferralla colocadas. Se retirarán dichas clavillas de la forma más inmediata posible.

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad, Botas de seguridad, Ropa de trabajo, Guantes de uso general, Guantes de goma, Gafas antiproyecciones, Mascarilla antipolvo.

### **9.9. PRUEBA DE PRESIÓN, ESTANQUEIDAD Y ENTRONQUES.**

La tubería es llenada de agua y se le colocan unos manómetros que nos indicaran la presión que soporta la tubería. Si la prueba no se hiciera en su totalidad sino por tramos, en uno de los extremos se pondrá un tapón que tendrá que soportar la presión a la cual se va a someter la tubería.

### **MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR**

- Manómetros.
- Escaleras de mano.
- Bombas de presión.

### **RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos en el interior de la zanja por tubos.
- Cortes, pinchazos, y golpes con la maquinaria, herramientas y materiales.
- Proyección de partículas durante los trabajos de corte de los tubos.
- Riesgos derivados de trabajar en condiciones climatológicas adversas.
- Inundación de la zanja.
- Polvo.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.



- Explosiones durante la puesta en carga de la tubería montada.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Antes de empezar la prueba deben estar colocados, en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando en su caso las juntas descubiertas.
- Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan 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.
- En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba 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.
- Los puntos extremos del trozo que se quiere 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.
- Mientras se produce el aumento de presión se evitará la presencia de operarios en zonas en donde un posible golpe de presión pueda generar reventones o explosiones de la conducción y sus elementos, por ejemplo en las arquetas y extremo opuesto al manómetro, donde está el tapón.
- Manómetros; serán de lectura fácil, bien visibles, estando determinado su número en función del tamaño del compresor.

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**



- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- chaleco reflectante

## 9.10. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE EXCAVACIONES.

### RIESGOS

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento
- Caída de material desde las cajas de los vehículos
- Golpes, cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Deslizamientos o desprendimientos del terreno
- Atropellos de personas
- Vuelco de vehículos durante descarga
- Vibraciones
- Ruido
- Polvo

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohibirá sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- El personal que maneje los vehículos de la obra estará capacitado y autorizado por el empresario.
- Se instalará en el borde de zonas de vertido, topes sólidos de limitación de recorrido para el vertido en retroceso en caso de ser necesario.

- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el Jefe de equipo, Encargado, etc...
- Todos los desniveles en el terreno se señalarán con malla de polietileno naranja 1,5 metros del borde del desnivel de forma general.
- Todos los vehículos para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "Stop".
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil limitada.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedarán obligados a utilizar el casco de seguridad y el chaleco reflectante cuando abandonen la cabina en el interior de la obra.
- Quedan expresamente prohibidas en el interior de la obra las reparaciones sobre la máquina, la pala o el equipo rompedor con el motor en marcha.

### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad, Calzado de seguridad, goma, etc..., Guantes de cuero, Mascarilla antipolvo,  
Gafas de seguridad antiproyecciones, Protectores auditivos, Chaleco reflectante.

### 9.11. RIESGO ELÉCTRICO.

#### RIESGOS

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico
- Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico



- Incendios o explosiones originados por la electricidad

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se revisará que el cableado de herramientas y equipos esté en perfectas condiciones.
- Siempre que no tengas la absoluta seguridad, considera que todos los cables conductores y partes de una instalación eléctrica llevan corriente eléctrica.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La protección mediante la utilización de muy baja tensión de seguridad se realizará dependiendo del medio.
- En lugares húmedos o mojados alimentar los aparatos eléctricos con tensiones no superiores a:
  - 24 V. para lugares húmedos.
  - 12 V. para lugares con agua.

En ambientes húmedos donde sea necesaria la utilización de herramienta que necesite más voltaje habrá que:

- 1.- secar el ambiente, mediante algún procedimiento.
- 2.- si no se puede secar, cambiar el proceso constructivo para no utilizar máquinas o herramientas que consuman más de 24 v.

### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Botas de seguridad
- Casco de seguridad.
- Ropa o chaleco de alta visibilidad

## 9.12. RIESGOS EN PROXIMIDADES ELÉCTRICAS.

### RIESGOS

- Interferencias con líneas eléctricas, aéreas y/o subterráneas

- Influencias de cargas electromagnéticas debidas a emisoras o líneas eléctricas
- Corrientes erráticas
- Electricidad estática
- Deficiencias en máquinas o instalaciones.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión se determinará la viabilidad de los trabajos, el recurso preventivo determinará la viabilidad del trabajo en el caso de trabajos en baja tensión; y la empresa eléctrica autorizada en el caso de trabajos en alta tensión.
- De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir el riesgo al mínimo posible.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.
- Si a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión se deberá:
  1. Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
  2. El Recurso Preventivo deberá informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.
- El Recurso Preventivo de la obra deberá supervisar y controlar en todo momento que ningún trabajador o máquina se aproxime a las líneas eléctricas en tensión, para ello extremará las medidas de seguridad colocando barreras que impidan el libre acceso de vehículos y personas a la instalación eléctrica:

- Se pondrá un vallado de seguridad que impida el acceso alrededor de 3 m (en el caso de BT, hasta 1000 V) y de 5 m (en el caso de AT desde 1 KV hasta 380 KV); a partir de 380 KV la distancia será de 7 metros, y a partir de 700 KV la distancia será de 8,4 metros.
- Antes de iniciar los trabajos junto a proximidades de líneas eléctricas aéreas el Jefe de Obra consultará con la compañía suministradora de la tensión que circula por la línea para aplicar la distancia de seguridad correspondiente en función de la tensión.
- Se colocarán además topes de seguridad para impedir que las ruedas de cualquier vehículo o máquina puedan aproximarse y superar las distancias indicadas. Los topes de seguridad se colocarán a más distancia en el caso de que esté prevista la utilización en la obra de vehículos con elementos extensibles (retroexcavadoras, palas de carga, camiones con volquete abatible, etc....) de forma que aún con el elemento extensible alargado al máximo le sea imposible superar los 3 m (en el caso de BT) y los 5 m (en el caso de AT).
- Se colocará cerca de los postes de la luz impedimentos en el suelo que impidan que un vehículo o maquina se acerque más de 5m (en caso de Alta y Media Tensión) y 3m (en el caso de Baja Tensión).
- Para calcular estas distancias se pensará siempre en la situación más desfavorable del objeto o elemento de la obra con respecto al cable o elemento eléctrico.
- Todas estas medidas y distancias mínimas se respetarán también cuando haya elementos eléctricos en la zona de obra que no sean cables (transformadores, acumuladores, etc....).
- Extremar la vigilancia para evitar aproximarse a las instalaciones eléctricas.
- En caso de contacto máquina-instalación eléctrica el maquinista permanecerá en la cabina, maniobrando, si es posible para que cese el contacto.
- Indicará a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto, o le confirme que la instalación ha sido desconectada.
- Si el vehículo se incendiara y se viera obligado a abandonarlo, podrá hacerlo comprobando que no hay cables en el suelo ni en el vehículo.

- Descenderá de la máquina dando un salto con los pies juntos. No tocará la máquina y el suelo al mismo tiempo. Se alejará de la máquina con pasos cortos.
- En caso de presencia de líneas eléctricas subterráneas:
  - o Se habrá recabado previamente plano de servicios afectados
  - o Se hará uso de detector de líneas de tensión para corroborar dichos planos
  - o Se realizará excavación a mano para localización de la línea
  - o Se realizará además dicha localización en presencia del Recurso Preventivo de la obra.

En caso de ser necesario por las circunstancias de la línea o ausencia de protección o estado de la misma, se dará aviso a la compañía suministradora para actuar de la forma adecuada.

#### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Botas de seguridad, Casco de seguridad, Herramientas aislantes.

### **9.13. FIRMES, PAVIMENTOS, SUB-BASES, BASES Y AGLOMERADO ASFALTICO.**

#### **RIESGOS**

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Ruido.
- Exposición a radiación solar.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.

- Salpicadura.
- Polvo.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Realización del trabajo por personal cualificado.
- Todo el personal que haga uso de la maquinaria habrá de tener autorización expresa del empresario.
- Organización del tránsito de maquinarias para tareas de extendido de material (especial atención para prevenir colisiones de vehículos).
- Se aplicarán correctamente las medidas sobre levantamiento de cargas de forma manual, contenidas en el R.D. 487/97, para evitar problemas de salud en los trabajadores.
- Mantener la maquinaria en perfecto uso de trabajo.
- Colocar señalizaciones y avisadores ópticos.
- Regar los caminos de polvo.
- Llevar la ropa lo más ligera posible, beber agua fresca de forma frecuente y en pequeñas cantidades, realizar comidas ligeras, evitar la cafeína, el alcohol y grandes cantidades de azúcar, realizar descansos periódicos en lugares sombríos y frescos.
- Señalizar convenientemente las vías públicas afectadas por la obra.
- Habrá un jefe de equipo que organizará el trabajo.
- Todos los vehículos estarán provistos de los dispositivos de seguridad encendidos.

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de polietileno, Botas de seguridad, Botas impermeables de seguridad, Mascarilla antipolvo con filtro recambiable, Guantes de cuero, Gafas de protección ocular, Ropa de trabajo.



## 9.14. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL.

### RIESGOS

- Atropellos y golpes de máquinas.
- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Colisiones.
- Polvo.
- Ruido.
- Los inherentes al mal tiempo.
- Cortes en manos.
- Afecciones de piel.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

#### Señalización horizontal:

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.
- Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio
- Se procurará evitar el contacto de cualquier tipo de pintura con la piel.
- Se advertirá al personal encargado de manejar la pintura de la necesidad de una profunda higiene personal, antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

- Se suspenderán los trabajos si llueve.
- Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

#### Señalización vertical:

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.
- Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.
- Las herramientas deberán estar en perfecto estado de conservación.
- Las señales se colocarán entre dos personas cuando sea necesario.
- Se prestará especial atención al utilizar el grupo de corte.
- Mantener la señalización provisional de obra correspondiente.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno, Botas de seguridad, Mascarilla de protección, Guantes de cuero, Gafas de protección ocular, Ropa de trabajo reflectante.

#### 9.15. TRABAJOS CON TUBERIAS DE FIBROCEMENTO (AMIANTO)

Los trabajos de entronque, conexión de elementos hidráulicos, etc., que conlleven la manipulación de fibrocemento solo podrán ser realizados por empresas inscritas en el RERA (Registro de Empresas con Riesgo de Amianto) que dispongan del correspondiente Plan de Trabajo de Amianto aprobado por la autoridad laboral competente. En el caso que la empresa contratista no esté inscrita en el RERA esta parte de la obra deberá subcontratarla con una empresa que cumpla el requisito.

El objetivo de dicho apartado es establecer las tareas de trabajo y los puntos clave de seguridad que deberán seguirse escrupulosamente en la realización de trabajos de reparación de la red de agua potable o entronques a la misma, para evitar los inconvenientes o daños de no realizarse de la manera establecida.

## RIESGOS

- Asbestosis
- Cáncer de pulmón
- Además de los riesgos existentes por el empleo de herramientas manuales y equipos de trabajo y trabajos junto a maquinaria, ya contemplados en el presente ESS.

## PROCESO A SEGUIR.

### *Tareas y puntos clave de seguridad*

TAREA	PUNTOS CLAVE DE SEGURIDAD
<b>1 Señalizar y balizar la zona de trabajo.</b>	El área definida debe evitar que las personas ajenas accedan a la zona de trabajo, la balización perimetral estará a un mínimo de 5 metros y se tendrá en cuenta la dirección del viento.
<b>2 Valorar el grado de avería de la tubería. Reparación.</b>	<u>Sustituir todo el tramo de tubería</u> defectuoso por otro de aleación o polietileno. En caso de <u>no ser posible la sustitución</u> , actuar según las secuencias enunciadas a continuación por orden de prioridad.
<b>Prioridad 1.</b>	Poner abrazaderas de reparación.
<b>Prioridad 2.</b>	PROHIBIDO fumar, comer o beber en todo momento por el personal presente.
<b>Se confirma la necesidad de practicar la operación de corte con Cortatubos Manual o Hidráulico</b>	Asegurar la correcta colocación y adaptación de los equipos de protección individual durante toda la operación de mantenimiento, para evitar al máximo el contacto con las fibras emitidas. Asegurarse de que los equipos de trabajo que se usen reúnan los requisitos de seguridad establecidos en la instrucción. Humedecer la zona a cortar antes y durante la operación de corte. Durante la operación de corte solo habrá un operario en la zona realizando la tarea para minimizar la exposición de las fibras emanadas. Se admitirá la presencia de otro operario de apoyo en las tareas de humectación.
<b>Prioridad 3</b>	PROHIBIDO fumar, comer o beber en todo momento por el personal presente.

TAREA	PUNTOS CLAVE DE SEGURIDAD
<b>Se confirma la necesidad de practicar la operación de corte con sierra de sable a batería.</b>	<p>Asegurar la correcta colocación y adaptación de los equipos de protección individual durante toda la operación de mantenimiento, para evitar al máximo el contacto con las fibras emitidas.</p> <p>Asegurarse de que los equipos de trabajo que se usen reúnan los requisitos de seguridad establecidos en la instrucción.</p> <p>Humedecer la zona a cortar antes y durante la operación de corte.</p> <p>Durante la operación de corte solo habrá un operario en la zona realizando la tarea para minimizar la exposición de las fibras emanadas.</p> <p>Trabajar con la sierra siempre en la posición que evite que el polvo que pueda despedir sea proyectado directamente a la zona de respiración del trabajador. Se admitirá la presencia de otro operario de apoyo en las tareas de humectación.</p>
<p><b>Prioridad 4.</b></p> <p><b>Se confirma la necesidad de practicar la operación de corte con las herramientas manuales de cuchilla o sierra.</b></p>	<p>PROHIBIDO fumar, comer o beber en todo momento por el personal presente.</p> <p>Asegurar la correcta colocación y adaptación de los equipos de protección individual durante toda la operación de mantenimiento, para evitar al máximo el contacto con las fibras emitidas.</p> <p>Asegurarse de que los equipos de trabajo que se usen reúnan los requisitos de seguridad establecidos en la instrucción.</p> <p>Humedecer la zona a cortar antes y durante la operación de corte.</p>
<b>3 Acople de tuberías</b>	<p>Desconectar las herramientas y alejarlas del punto de operación. Regar toda la zona y la tubería cortada con abundante agua.</p> <p>Se utilizarán uniones de gran tolerancia y tramos de tubería de aleación o polietileno en el acople.</p> <p>Está prohibida la realización de operaciones de rebaje en las tuberías.</p>
<b>4 Limpieza y recogida de los equipos de trabajo.</b>	<p>Limpiar externamente las herramientas empleadas con agua.</p> <p>Antes de quitarse el buzo, las gafas y las botas, limpiar estos elementos con agua, mediante una esponja o manguera.</p> <p>Sacarse la mascarilla en último momento y lavarla. Desechar el filtro o la mascarilla completa si es desechable.</p>
<b>5 Eliminación de residuos</b>	<p>La maquinaria utilizada en el proceso se limpiará externamente con abundante agua en la misma zanja una vez terminado el trabajo.</p> <p>Se deberán recoger correctamente los residuos generados en la reparación, (tramos de tubería y trozos de fibrocemento cortados, filtros de los equipos de protección respiratoria, buzos y mascarillas empleados en la operación de corte, Filtros HEPA utilizados para filtrar el agua durante el uso de unidades de descontaminación plástico utilizado para recubrir tuberías para su izado con eslingas) introduciéndolos en recipientes herméticos y etiquetados correctamente.</p>

TAREA	PUNTOS CLAVE DE SEGURIDAD
	No trocear o romper los tramos para su transporte y posterior gestión de la empresa autorizada contratada.
<b>6 Higiene personal.</b>	<p>Será obligatorio después de terminar los trabajos, lavarse la cara, manos y boca antes de comer, beber o fumar. Los trabajadores dispondrán de un tiempo mínimo continuado de 10 minutos antes de comer para su aseo personal, facilitando la empresa los medios adecuados a tal efecto.</p> <p>Se instalarán cabinas de descontaminación portátiles. Se utilizarán cabinas de descontaminación portátiles tipo remolque. El operario se duchará en dicha cabina al finalizar el trabajo de exposición a amianto.</p> <p>Se empleará la siguiente rutina de descontaminación: el operario se limpiará el buzo de cuerpo entero con agua antes de quitárselo, y rechazándolo después, ya que se considera como residuo.</p> <p>La mascarilla desechable, se retirará en último lugar tras haberse quitado el resto de equipos de protección. Dichas mascarillas desechables se considerarán como residuos.</p> <p>Los equipos de protección individual (botas, casco, gafas y protector auditivo) se lavarán con abundante agua o bien con una esponja húmeda.</p>

## PROTECCIONES INDIVIDUALES

- **Mascarilla desechable autofiltrante** tipo FFP3 que cumpla con la norma UNE-EN 149, o **una máscara o medio máscara con filtro mecánico** de nivel de protección P3 que cumpla con la norma UNE-EN143. EPI de categoría III.
- **Buzo desechable de cuerpo completo con caperuza y sin bolsillos ni costuras**, estos se emplearán obligatoriamente para cortes de tuberías de fibrocemento, EPI de categoría III, que cumpla con la norma UNE-EN 465, clase 5 para riesgos contra partículas y que impide la posible adherencia de fibras.
- **Gafas de protección cerradas contra impactos, montura integral** adaptable al rostro que cumpla con la norma UNE-EN 166, si se utiliza mascarilla o media máscara. Marcado en el ocular con las siglas BN y en la montura con las siglas B. EPI de categoría II..
- **Protector auditivo** (en caso de ser necesario) tipo orejeras, debe cumplir con la norma UNE-EN 352-1. EPI de categoría II.
- **Botas impermeables sin costuras**. Debe cumplir con la norma UNE-EN 345 S4. EPI de categoría II.
- **Casco** (en caso de ser necesario). Debe cumplir con la norma UNE-EN 397. EPI de categoría II.
- **Guantes**. Debe cumplir con la norma UNE-EN 388 para protección mecánica y con la norma UNE-EN 374 para protección química. EPI de categoría III.

## 9.16 ENTIBACIONES

### RIESGOS

- Desprendimientos
- Vuelco y atropellos con maquinaria.
- Colisiones.
- Daños a estructuras e instalaciones colindantes.
- Caídas.
- Atrapamientos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se deberá disponer de la información del entorno (estructuras e instalaciones colindantes)
- Se realizará el tipo de entibación preciso en función del tipo de terreno, que esté solicitado o no por sobrecargas de viales o cimentaciones próximas.
- Los codales de las entibaciones será aproximadamente 2 cm más largos que la reparación real entre cabeceros opuestos.
- No se llevará a cabo una entibación sobre cortes ataluzados de la excavación.
- No se deberán usar las entibaciones para bajar o subir las zanjas.
- El montaje de las entibaciones se hará siempre en función de las instrucciones del fabricante. El responsable a pie de obra será conocedor y estará en posesión de dicho manual de instrucciones de montaje.
- En caso de presencia de servicios afectados descubiertos en paralelo o cruzando la zanja realizada que impliquen riesgos importantes en caso de rotura, el acceso a la excavación, aún encontrándose ésta entibada, se realizará con arnés de seguridad y cuerda de seguridad sujeta desde el exterior. De esta forma se facilitaría el rescate en caso de emergencia.
- Cuando exista concurrencia de servicios afectados, edificaciones en proximidad, viales con tráfico rodado donde no es posible por impedimento la instalación

o colocación de un módulo de entibación, se debe recurrir a los siguientes tipos de entibación:

- Entibación cuajada o semicujada. Se procederá a la instalación de este sistema en base a la NTP 278: Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras.

Independientemente de que la entibación se realice con vigas horizontales o verticales, éstas podrán cubrir totalmente las paredes de la excavación (entibación cuajada), el 50% (entibación semicujada) e incluso menos de esta proporción (entibación ligera). Así pues, siguiendo las tablas de la NTP 278, puede determinarse la separación y grosores de los distintos elementos que constituyen la entibación de los principales casos en función de la profundidad de excavación, del tipo del terreno y de que exista solicitud de cimentación o vial.

- Sobreexcavación con berma a 1,30 metros o talud con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 metros.
  - O combinación de estos sistemas descritos anteriormente.
- Las entibaciones se revisarán al comenzar la jornada de trabajo. Siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior (recurso preventivo) para hacer la función de vigilancia.

## PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de trabajo alta visibilidad
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero flor y loneta
- Botas de seguridad
- Traje de agua para tiempo lluvioso.

### 9.17 VALVULERIA Y CALDERERIA. COLOCACION DE ELEMENTOS HIDRAULICOS

#### RIESGOS:



- Caídas de objetos en suspensión.
- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes con las herramientas.
- Golpes contra las piezas.
- Atrapamientos.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Los acopios de elementos de la calderería se almacenarán en terreno estable y horizontal.
- Se usarán durmientes de madera para facilitar las labores de eslingado.
- Los trabajos serán ejecutados por personal cualificado y debidamente formado e informado de los riesgos propios de la tarea de montaje de la instalación en cuestión.
- En el montaje no dejar piezas o elementos inestables, manteniéndolos sujetos de la grúa o bien apeados provisionalmente hasta que las uniones definitivas sean suficientemente resistentes.
- Cada operación de montaje se planificará previamente “in situ” prestando especial atención a los movimientos a realizar por las diferentes máquinas que intervengan, su correcta visibilidad, su buena coordinación. Planificar la secuencia de montaje de los diferentes elementos de modo que garantice la estabilidad general del conjunto que se va montando.
- La manipulación de objetos de más de 25 Kg. se realizará con medios mecánicos (grúa).

-

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos





- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Ropa o chaleco de alta visibilidad

## 9.18 TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

### **RIESGOS:**

- Electrocutaciones.
- Caídas a distinto nivel.
- Incendios o explosiones.
- Acumulación de gases y vapores.
- Atropellos.
- Atropamientos choques y golpes.
- Posturas inadecuadas.
- Calor, ruido.
- Mordedura de roedores.
- Riesgos específicos en espacios confinados: asfixia, incendio y explosión, intoxicación

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Para evitar el riesgo de asfixia por insuficiencia de oxígeno, se deben realizar mediciones en cuanto a la concentración de oxígeno y que esta no sea inferior a 19,5% de O<sub>2</sub>.
- Para evitar el riesgo de intoxicación por inhalación de contaminantes, se debe evitar superar los límites de exposición laboral por inhalación de estos contaminantes.
- Par evitar el riesgo de explosión o incendios, se debe revisar la concentración de gases o vapores inflamables, no supere el 10 % de su límite inferior de explosividad (L.I.E.)



- Las escaleras pueden ser: fijas y portátiles, seguras y estables.
- Se deberá comprobar el buen estado de las escaleras fijas, escalas o pates antes de iniciar el descenso.
- En caso de utilizar una escalera portátil:
  - o Superará en 1 m. el punto de acceso
  - o Estará homologada
  - o Dispondrá de zapatas antideslizantes
  - o Estará debidamente asegurada para evitar su caída
- En profundidades de acceso al interior iguales o superiores a 2 metros, utilizar siempre arnés de seguridad y sistema anticaídas
- Se subirá y bajará por las escaleras, escalas o pates de cara a los peldaños, con las dos manos libres de materiales. Las herramientas o materiales se bajarán/subirán en portaherramientas, cestas, cubos ...
- Se utilizarán dispositivos para la bajada y subida de equipos y materiales, que eviten el transporte manual de materiales y equipos.
- Se colocarán defensas alrededor de la boca de entrada para evitar la caída de objetos depositados junto a las bocas de entrada al recinto.
- Los equipos eléctricos portátiles y las luminarias utilizadas deberán estar protegidos por el sistema de separación de circuitos, o por el empleo de pequeñas tensiones de seguridad, de acuerdo con las instrucciones técnicas complementarias MIE BT 021y MIE BT 027 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- Se usarán herramientas neumáticas siempre que sea posible.
- Se verificará periódicamente el estado de los cables y conexiones.
- Se deben utilizar herramientas adecuadas para la apertura y cierre de las tapas de registro, a fin de evitar los sobreesfuerzos.
- Se prohíbe la entrada en colectores, en días de lluvia, o cuando no exista una coordinación con los servicios de mantenimiento de instalaciones que puedan incidir súbitamente en este tipo de espacios.

- Antes de entrar a un espacio confinado, se deben evaluar las condiciones de explosividad, contenido de oxígeno y toxicidad de su atmósfera interior y proceder en consecuencia.
- El lavado de manos y cara debe hacerse antes de comer o fumar, y se debe evitar el contacto con aguas y elementos contaminados.
- El acceso estará restringido, estando permitida la entrada solo para trabajadores cualificados y autorizados, **siendo obligatorio contar con un permiso de trabajo (PDT) por escrito** y la supervisión de las actividades mediante la presencia de Recurso Preventivo. El PDT, firmado y original, estará disponible en todo momento en el lugar de trabajo.
- Cada PDT será válido únicamente para el periodo que se especifique en la autorización, y como máximo para un turno de trabajo de una jornada laboral con los mismos operarios, a fin de evitar incidentes por incorporaciones de personal que pueda ser desconocedor del estado de los trabajos en curso
- Para el acceso, deberá realizarse un Permiso *de entrada a espacios confinados*; mediante este control, se intenta conseguir que las intervenciones de dichos recintos estén precedidas por una evaluación de los riesgos que puedan presentarse durante la permanencia en su interior y se garantice la adopción de las medidas preventivas más adecuadas en cada caso.
- Se debe tener un *Permiso de entrada por escrito*, que garantice que se han adoptado las medidas fundamentales para desarrollar de forma segura los trabajos en los recintos confinados.
- Se tendrá que emitir un nuevo PDT si se da alguna de estas situaciones:
  - o Cada vez que se cambie de espacio confinado
  - o Si durante el transcurso del trabajo cambiaran de manera sustancial las condiciones del mismo o de las instalaciones intervenidas
  - o Si la duración del trabajo fuera superior a la prevista
  - o Si se incorporan otros trabajadores
  - o Si se abandona la instalación (salir del recinto de trabajo)
  - o Si cambia el recurso preventivo

- Una vez verificada la imposibilidad de realizar el trabajo desde el exterior y antes de entrar en el recinto confinado es necesario evaluar la peligrosidad de la atmósfera interior, para lo que se deben realizar mediciones de gases y vapores (inflamables, tóxicos, explosivos o falta de oxígeno), desde el exterior o desde una zona segura en el interior del recinto.
- Bajar detector portátil multigases (O<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S y explosividad CH<sub>4</sub>) dejarlo unos minutos y realizar mediciones a diferentes profundidades. En caso de que las alarmas se activen, no se accederá y se continuará con la ventilación natural / forzada hasta su desactivación.
- Si la operativa lo requiere, siempre y cuando la alarma activa no sea la de explosividad, se podrá acceder al EECC con equipo de respiración autónomo/semiautónomo.
- Obtenidas las mediciones se adoptarán las medidas para poder realizar el trabajo en el interior del recinto de manera segura.
- Cada trabajador que acceda al EECC lo hará con un detector de gases multiparamétrico. Se comprobará periódicamente que están en funcionamiento.
- En general, en caso de que se activen las alarmas, los ocupantes abandonarán inmediatamente la instalación. Siempre y cuando la alarma activa no sea la de explosividad se podrá permanecer en el EECC con equipo de respiración autónomo/semiautónomo, si la operativa lo requiere.
- La vigilancia desde el exterior deberá ser permanente mientras haya personal en el interior.
- El personal del interior debe estar en continua comunicación con el exterior.
- El equipo de trabajo deberá estar compuesto al menos por dos personas, siendo una de ellas el recurso preventivo (RP), al menos 1. Este número se incrementará dependiendo de la metodología de acceso, de las dificultades en la comunicación, de los sistemas de rescate, etc. En cualquier caso, siempre existirá vigilancia continua desde el exterior.
- Se debe favorecer siempre lo máximo posible la ventilación natural del recinto.

- Se debe aplicar la ventilación forzada siempre que: la ventilación natural no sea satisfactoria, el resultado de la evaluación ambiental así lo aconseje y cuando se realicen trabajos con emisión de contaminantes.
- No se debe ventilar nunca con oxígeno, debido al riesgo de incendio que implica.
- Los trabajadores deben recibir información y formación acerca de los posibles riesgos que pueden derivarse de los trabajos realizados en el interior de de recintos confinados, especialmente en los procedimientos de trabajos específicos, la identificación de sus riesgos, la utilización de equipos (protección individual, medición, comunicación, y de extinción de incendios.) y procedimientos de actuación en caso de emergencia.
- Se debe asegurar la propia seguridad antes de intentar el rescate de una persona accidentada que esté inconsciente por asfixia o por intoxicación aguda.
- Se debe planificar el método de rescate más adecuado a cada situación antes de iniciar el trabajo y disponer de sistemas que faciliten la recuperación de las personas accidentadas (dispositivos de salvamento adecuados).
- Medida de rescate desde el exterior en general:
  - o será necesario disponer de un sistema de rescate el cual podrá estar fijado a un trípode o bien a una estructura fija estable certificada. Prever sistema de enganche e izado también para quien acceda al EECC en caso de emergencias.
  - o será necesario disponer obligatoriamente de equipos de respiración y / o de equipos de escape, próximos a la boca de acceso al EECC, que quedarán reflejados en el PDT, por si hay que utilizarlos para acceder al interior de la instalación, en caso de emergencia (excepto presencia de gases explosivos).
- Los trabajadores que permanezcan próximos a las aberturas de desnivel igual o superior a 2 m de profundidad, utilizarán obligatoriamente arnés de seguridad anclado a un punto seguro, o bien se utilizarán sistemas de protección colectiva, que eviten el riesgo de caída dentro de las aberturas.

## **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de protección contra riesgos químicos y bacteriológicos
- Casco con barbuquejo
- Gafas de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y de resistencia al corte por impacto
- Arnés de seguridad
- Calzado de seguridad
- Mono desechable
- Equipos de respiración:
  - o Uso obligatorio de protección respiratoria con aporte de aire respirable, preferentemente con sistema de filtrado de aire y calderín que asegure el suministro en caso de ausencia de energía eléctrica o avería.
  - o Cuando se tenga la atmósfera interior totalmente controlada, se podrá acceder con o sin máscara/media máscara con filtro de cartucho, pero es obligatorio que para cada trabajador haya disponible un equipo de escape (duración limitada 10-15 minutos) o alternativa con aporte de aire respirable, para utilizar en caso de emergencia.

## 9.19 SOLDADURA DE TUBERIA PE MEDIANTE ELECTROFUSIÓN Y A TOPE

### **ELECTROFUSION**

#### **RIESGOS:**

- Caídas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Riesgos de quemaduras.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Se mantendrá la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos.



- Los operarios deberán ser personal cualificado.
- En todos los casos los equipos de soldadura deberán disponer del manual técnico correspondiente y ser conocido por el operario.
  - Se realizarán las inspecciones recomendadas por el fabricante del equipo y asegurar en cada momento y una vez al menos al iniciar la jornada, el perfecto funcionamiento del mismo en todos sus aspectos.
  - No utilizar equipos y herramientas defectuosas o deterioradas por el uso.
  - Utilizar medios adecuados para la inmovilización de la tubería y/o accesorios a soldar (alineadores, redondeadores, mordazas...).
  - Inspección visual de las partes móviles de la maquinaria así como de sus seguridades.
  - Examen de la colocación y bloqueo del refrentador, estado de sus conexiones y sus seguridades.
  - No tocar los accesorios en proceso de electrofusión.
  - Cuando se detecte que una herramienta esté rota, o produzca chispas al enchufarla o mientras funciona, retírela. Advertir al responsable de seguridad de la obra de esta irregularidad. No tratar de arreglar los desperfectos por su cuenta.
  - Conecte siempre las herramientas eléctricas a tomas de corriente protegidas con interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
  - No manipule nunca aparatos eléctricos con el cuerpo mojado o descalzo o en los lugares con elevada humedad.
  - Utilizar las instalaciones y la maquinaria que disponga de una protección eléctrica adecuada y comprobar el estado de los cables y conexiones, así como la puesta a tierra (si no posee doble aislamiento).

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco.
- chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.



## **A TOPE**

### **RIESGOS:**

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Golpes / cortes por objetos o herramientas

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- La "Máquina de soldar a tope polietileno" es una soldadora para obras con elementos termicos por contacto usada para efectuar soldaduras por tope de tubos y/o racores de Polietileno, Polipropileno y otros materiales termoplasticos destinados al transporte de gas combustible, de agua y de otros fluidos en presion. Si se desmonta previamente la cuarta mordaza, esta maquina tambien se puede usar para tubos en T, curvas, tubos en Y y manguitos para rebordes. El uso de la soldadora debe ser efectuado exclusivamente por personal especializado y preparado segun las normas en vigencia.

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco.
- chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

### **Recomendaciones generales en soldadura:**

- El transporte, la carga y descarga, el desplazamiento y el almacenaje de tubos y racores se deben efectuar con mucho cuidado y con medios mecánicos adecuados.
- Es importante evitar la formación de incisiones y ralladuras profundas en las superficies de los tubos y de los racores. No provocar ralladuras en los elementos con objetos duros o angulosos (bordes de medios de transporte, irregularidades del terreno, herramientas, etc.)



### Pruebas iniciales:

- Instrumentos (temporizador, manómetro, termómetro): Verificar que funcione correctamente. (Por razones de construcción a temperatura ambiente 20°C el termómetro señala una temperatura de 360° C. Esto no significa que no funciona bien).
- Fresadora: Verificar que funcione correctamente y que las hojas de corte estén afiladas.
- Elemento térmico: Verificar que la superficie de teflón este en perfectas condiciones. Controlar con un termómetro digital que la temperatura programada corresponda a la temperatura que efectivamente alcanza.
- Unión: Efectuar alguna soldadura de prueba.
- Condiciones ambientales: El lugar en que se efectuó la soldadura tiene que ser lo mas seco posible. En caso de lluvia, mucha humedad, viento, bajas temperaturas o excesivas radiaciones solares, se tiene que proteger la zona que se desea soldar en modo adecuado. Esta prohibido usar sopletes con gas caliente o quemadores que estén en contacto directo con las superficies que se deben soldar para aumentar la temperatura.

### Instrucciones para el uso:

- Limpiar cuidadosamente las superficies internas y externas que se han de soldar. Usar los detergentes aconsejados por los productores.
- Colocar en una posición estable todos los componentes de la maquina.
- Efectuar todas las conexiones hidráulicas y eléctricas.
- Controlar que la tensión de la fuente de alimentación sea la que la maquina requiere. No utilizar fuentes de alimentación donde frecuentemente se puedan producir sobrecargas. Utilizar un estabilizador de tensión.
- Para preparar la maquina abrir los carros lo mas posible.
- En la actividad de fresado, una vez que se ha realizado, quitar la fresadora y volver a colocarla en su soporte. Quitar las virutas de la superficie interna de los elementos que se hayan soldado con un cepillo o similar, nunca con la mano. No ensuciar ni tocar las superficies fresadas.
- Para evitar el "efecto chimenea" se tienen que tapar las extremidades que no se han de soldar.
- Durante la soldadura controlar visualmente la unión y atenerse escrupulosamente a los métodos de trabajo establecidos en las Normas nacionales y aprendidas en los cursos de formación y entrenamiento.

### Mantenimiento:

- Limpiar cuidadosamente los distintos componentes de la maquina después de usarla. Protegerlos de golpes, de la suciedad y evitar que entren en contacto con líquidos. Para evitar que el polvo, la tierra o la arena entren en el circuito hidráulico, proteger siempre los acoplamientos rápidos con sus correspondientes tapas. Mantener siempre bien limpios los vástagos de los cilindros hidráulicos y protegerlos de los golpes.
- Sustituir completamente el aceite cada 1.000 soldaduras y, de todos modos, una vez al año. Controlar el nivel de aceite una vez por mes. El aceite ya usado es



un agente extremadamente contaminante: eliminarlo solamente en los centros especializados de recolección de desechos.

- Después del uso, limpiar siempre la termo-placa y volver a colocarla en su soporte para evitar que se produzcan danos en la superficie de teflón.
- Para la fresadora sustituir periódicamente ambas hojas de corte.
- Después del uso, limpiar la fresadora y volver a colocarla siempre en su soporte.
- Para la localización de desperfectos desconectar la maquina de la línea eléctrica antes de efectuar cualquier reparación de los componentes eléctricos.

#### Normas de seguridad:

- La maquina tiene que ser usada exclusivamente por personal entrenado y cualificado de acuerdo con las normas en vigencia.
- Cualquier otro uso de la maquina para el que no este destinada, se considerara inadecuado y no esta permitido, ya que esto podría causar lesiones a los usuarios, a terceros, y/o danos a la misma maquina o a otros objetos.
- Esta terminantemente prohibido quitar los dispositivos de seguridad (interruptores, microinterruptores, sellos, etc.).
- Sustituir inmediatamente cualquier componente desgastado o averiado con repuestos originales.
- Cualquier trabajo o reparación en la maquina tiene que ser efectuado por personal experto y cualificado.

#### Recomendaciones para peligros de tipo eléctrico

- Controlar que las características eléctricas de la maquina correspondan a las de la fuente de alimentación.
- Efectuar la puesta a tierra de la maquina.
- Controlar que la conexión a tierra sea correcta.
- El panel de la obra en construcción o el grupo electrógeno a los cuales se conecta la maquina tienen que estar equipados con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
- Las tomas en el panel tienen que ser del tipo IEC 309 con grado mínimo de protección IP44.
- No exponer la maquina a la lluvia o a otros líquidos.
- Cerciorarse que las protecciones de aislamiento (por ejemplo, los guantes) estén siempre completamente secos.
- No permitir que los cables entren en contacto con agentes químicos o que sean sometidos a esfuerzos mecánicos (como el pasaje de vehículos y peatones, contacto con objetos que cortan, empujones, etc.)
- Cuando se hayan terminado o se interrumpen los trabajos, desconectar el enchufe de alimentación de la línea eléctrica.
- Antes de usar la maquina controlar que cada uno de los componentes estén en perfectas condiciones, especialmente las partes aislantes, los cables, los pasantes y sujetadores de cables.
- Controlar una vez por mes que el interruptor diferencial funcione perfectamente.
- Limpiar cuidadosamente la maquina cuando ya no se use. No utilizar solventes, gasolina, sustancias abrasivas que podrían provocar danos en las partes aislantes.



- En los lugares estrechos o particularmente húmedos, obras rodeadas por estructuras metálicas o agua (por Ej. astilleros) se requieren aparatos alimentados con SELV (bajísima tensión de seguridad).

#### Recomendaciones para peligros de tipo mecánico:

- Mantenerse a una distancia de seguridad adecuada mientras el carro esta en movimiento.
- Cerciorarse que la maquina este en posición estable en cualquier fase del trabajo.
- Controlar que los tubos y las quijadas estén firmemente sujetos en sus posiciones.
- Desplazar el equipo en condiciones de seguridad.

#### Recomendaciones para peligros de corte:

- Mantenerse a una distancia de seguridad adecuada durante el fresado.
- Mover la fresa con mucho cuidado.
- Usar guantes de protección.

#### Recomendaciones para peligros de proyección de astillas:

- Mantenerse a una distancia de seguridad adecuada durante el fresado.
- Antes del trabajo, limpiar las extremidades de los tubos para eliminar posibles depósitos (pequeñas piedras o pedregullo, tierra, etc.).
- Utilizar gafas de protección.

#### Recomendaciones para peligros de enredo o enganche:

- Mantenerse a una distancia de seguridad adecuada durante la rotación de la fresadora y mientras el carro este en movimiento.
- No llevar puestos ni collares, ni pulseras o brazaletes. No dejar el pelo suelto, sino recogido.
- Utilizar ropa adecuada de protección.

#### Recomendaciones para peligros de quemadura:

- Mover el elemento térmico con cautela.
- Limpiar cuidadosamente la termo-placa.
- No tocar la costura de soldadura ni las zonas que la rodean antes que se hayan enfriado completamente.
- Usar siempre guantes de protección.

#### Recomendaciones para peligros de incendio:



- No usar la maquina en atmosferas con riesgo de explosión (por la presencia de gases, vapores inflamables, etc.)
- Mantener fuera del campo de acción del elemento térmico todo material que se pudiera deteriorar con el calor o con la combustión (aceite, solventes, pinturas o barnices, etc.)

#### Recomendaciones higiénicas:

- Impedir el acceso al lugar de trabajo a toda persona no autorizada.
- Mantener el lugar de trabajo iluminado en forma adecuada.
- Mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado.
- Volver a colocar en su lugar la fresadora y la placa térmica en su soporte después del uso.
- No efectuar soldaduras de tubos / racores que contengan o hayan contenido sustancias que en contacto con el calor puedan formar vapores tóxicos o explosivos.
- Usar con precaución las sustancias químicas toxicas que generalmente se usan durante las fases e preparación para la soldadura, lejos de llamas incontroladas y superficies calientes.
- No fumar.
- Ventilar en forma apropiada el lugar de trabajo.

## 9.20 EJECUCION DE ARQUETAS DE HORMIGON ARMADO.

### **RIESGOS:**

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pinchazos.
- Atrapamientos.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Salpicaduras.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**



- Orden y limpieza en el tajo.
- Se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.
  - Se revisará el estado de los equipos de trabajo.
  - Limpieza de los escombros generados.
  - Asegurar los elementos con riesgo de desprendimiento.
  - No se dejarán cargas izadas.
  - El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud de la excavación) se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado", por ser una acción insegura.
    - Antes de comenzar la colocación de la ferralla habrá de señalarse un lugar adecuado para el acopio, preferentemente cerca de la zona de montaje, con previsión de la forma de elevación. El almacenamiento deberá de hacerse de la forma más ordenada posible, evitando posibles accidentes que se puedan producir por su mal apilamiento.
      - Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal, apoyados sobre durmientes.
      - En cuanto a las pilas de ferralla, no deben pasar de 1.50 m de altura y deberá estar acopiadas de forma ordenada, con el fin de evitar enganches que sufren frecuentemente los trabajadores, provocando cortes y caídas.
      - En la operación de carga y descarga de ferralla con la grúa se evitará pasar sobre zonas en las que haya trabajadores, avisando a éstos para que se retiren durante la operación.
        - Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
        - Se prohibirá circular bajo cargas suspendidas.
        - Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada tres meses se realizara una revisión total de los mismos.
        - Realizaremos el traslado de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
        - El ferrallado se realizará siempre desde andamios o plataformas de trabajo seguras y, para alturas superiores a 2,00 m., se colocarán barandillas completas.

- A los trabajadores que manejen los paneles de encofrado no deberá permitírseles trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados, como escaleras de mano.
- Antes del inicio del hormigonado, el encargado, revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el encargado, revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- Cuando vaya a hormigonarse se revisará el estado de los encofrados, en prevención de derrames de hormigón y de "reventones".
- Mientras se realiza el vertido, el encargado prestará atención al comportamiento de los taludes para prevenir los riesgos por vuelco. En caso de alarma se desalojará de inmediato el tajo.
- Cuando los camiones accedan para realizar el vertido, se deberá de disponer de topes finales de recorrido, y contar con la colaboración de un operario que indique el principio y fin de las maniobras.
- Para evitar los riesgos catastróficos, el vertido de hormigón en el interior de los encofrados se efectuará uniformemente repartido.
- Usaremos vibradores eléctricos con doble aislamiento.
- Suspendemos los trabajos ante vientos superiores a 50 km/h o si llueve.
- El lugar de trabajo se mantendrá limpio para seguridad de todos los trabajadores.
- Estará previsto instalar, a una distancia mínima del borde de ella, unos fuertes topes de final de recorrido.
- Importante mantener siempre protecciones contra riesgo de caída en altura siempre que se trabaje a una altura igual o superior a los 2 metros.

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable
- Guantes de cuero



- Gafas de protección ocular
- Ropa de trabajo, arnés de seguridad.

## 9.21 MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.

### **RIESGOS:**

- Vuelco de la máquina
- Precipitación de la máquina
- Golpes
- Atrapamientos
- Contactos eléctricos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos Choques
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos
- Quemaduras
- Ruido.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos estén rotos.
- La zona de obra donde se van a realizar el montaje deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal.
- Cuando la maniobra se realiza el vehículo grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias que deberán permanecer encendidas (únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución) con el fin de hacerse visible en la distancia.



- En toda maniobra debe existir un encargado, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra.
- El gruista solamente obedecerá las órdenes de encargado de maniobra y de los ayudantes en su caso.
- Las órdenes serán emitidas mediante código de ademanes que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de la maniobra como sus ayudantes (incluido el gruista).
- Durante el izado de los elementos prefabricados se evitará que el gancho alcance la mínima distancia admisible al extremo de la flecha, con el fin de reducir lo máximo posible la actuación del dispositivo de Fin de Carrera, evitando el desgaste prematuro de contactos que puedan originar averías y accidentes.
- El gancho (o el doble gancho), de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad.
- Si desea abandonar la cabina deberá usar el casco de seguridad.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5m, en torno a la grúa autopropulsada.
- Evitar pasar el brazo de la grúa sobre el personal.
- Subir y bajar de la cabina y plataforma por los lugares previstos para ello.
- Levante una sola carga a la vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- No abandonar la máquina nunca con una carga suspendida.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado, mando y control.
- No utilizar aparejos, balancines, o eslingas defectuosas o dañadas.
- En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor de 5m para AT y MT, y a 3m en BT
- En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea eléctrica en tensión, como norma de seguridad el gruista deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio, ya que en su interior no corre peligro de



electrocución. Sobre todo, no permita que nadie toque la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.

- Se aplicarán correctamente las medidas sobre levantamiento de cargas de forma manual, a las que se refiere el RD. 487/97, para evitar problemas de salud en los trabajadores.

- Para la realización de trabajos de junteo, colocación de piezas, etc en la parte superior de los elementos prefabricados, se utilizarán plataformas elevadoras o cestas para poder acceder a las zonas de trabajo más complicadas. En caso de no poder llegar con las plataformas elevadoras o cestas a alguno de los puntos de la misma, el trabajador deberá acceder a la zona de trabajo mediante escaleras protegidas y deberá en todo momento estar protegido mediante barandillas de seguridad, redes o líneas de vida para riesgo de caída.

- NUNCA podrá hacer solo el gruista la operación de alzamiento transporte y descarga de materiales pesados: siempre tendrá que haber alguien encargado de impedir que no haya nadie debajo del material transportado y otra tercera persona, que hará indicaciones desde el suelo. Estos dos ayudantes NUNCA podrán estar debajo de la carga transportada No habrá nadie esperando la carga engancharla en el aire y conducirla “a empujones” hasta el lugar de depósito, ni nadie conducirá la carga mediante un palo, o cualquier otro objeto.

- La orientación de los prefabricados se hará mediante cabos o cuerdas guía situados a los laterales de la pieza. Solo podrán acercarse a desenganchar cuando la carga esté completamente apoyada en el suelo.

- Comprobar antes de desenganchar las eslingas que la carga no va a caer tumbada, rodando o va a moverse de cualquier otra manera. Solo podrá desengancharse el elemento pesado cuando de la autorización el encargado que está dirigiendo la maniobra

- Se verificará el estado de las eslingas, bragas, enganches y cables siempre antes de empezar cada jornada de trabajo. (antes de la jornada de mañana y antes de la jornada de la tarde).

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad



- Pantallas para la protección del rostro
- Gafas de protectoras para la protección de la vista
- Protectores auditivos, guantes y arnés de seguridad
- Calzado de seguridad (Plantilla y puntera).

## 9.22 TRABAJO DE LOS SEÑALISTAS.

### **RIESGOS:**

- Atropellos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Caída al mismo nivel
- Ruido

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Se debe colocar como señalista a alguno de los trabajadores de la obra que reúna las siguientes características:
  - Tener buena vista y buen nivel auditivo
  - Estar permanentemente atento
  - Tener carácter tranquilo y sentido responsable
  - 
  - El señalista deberá mirar siempre hacia el tráfico.
  - El señalista no dejará el puesto hasta ser relevado.
  - Situarse en lugar estratégico, seguro y visible, evitando situaciones peligrosas e innecesarias.
- Señales de tráfico, de obras y de reducción de la velocidad antes de la posición del señalista para indicar su existencia en una vía rodada en uso.
- Correcta planificación y ordenación del tránsito de trabajadores y peatones.
- El material de señalización será adecuado, no dando lugar a interpretaciones imprecisas de las señales exhibidas.

- Delimitación del entorno de las máquinas de brazo giratorio, distancia como mínimo una vez y media el alcance del brazo móvil.
- Acotar y balizar el entorno de máquinas de brazo móvil y órganos en movimiento.
- Formación e instrucción relativa al cometido del señalista.
- Utilizar ropa de trabajo que proteja de las inclemencias atmosféricas contra el frío y calor excesivos.
- Habilitar zonas cubiertas o de sombra para intercalar periodos de descanso.
- Disponer de botiquín portátil en su vehículo o en la proximidad.
- Interrumpir temporalmente los trabajos en situaciones de frío, calor extremo o en periodos de lluvia intensa, niebla, granizo y fuertes tormentas.
- Comprobar siempre el estado del terreno y la posible existencia de huecos y desniveles.
- Instalar los elementos y dispositivos de señalización, balizamiento y defensa según lo especificado en la Instrucción 8.3-IC.
- Ordenación del tráfico e instalación de la señalización móvil o fija acorde al tipo de obra.
- Prestar la debida atención a las condiciones del tráfico, evitando las distracciones.
- Conocimiento y aplicación de las normas del Código de Circulación y de señalización gestual.

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad
- Mascarilla de protección
- Ropa de trabajo reflectante

### **9.23 JARDINERIA.**

#### **RIESGOS:**

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Proyección de partículas
- Atrapamiento
- Atrapamiento por vuelo de la máquina
- Sobreesfuerzos
- Atropello con vehículos
- Pisadas sobre objetos
- Cortes por empleo de herramientas
- Ruido
- Accidentes causados por seres vivos
- Exposición a agentes biológicos

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- En los lugares que exista la posibilidad de caída de ramas u otros objetos, se empleará casco
- No se fumará en las operaciones de repostado de combustible
- Las operaciones de limpieza de la maquinaria se efectuarán con la máquina desconectada
- Conservar las herramientas en buen estado de mantenimiento, cuidando de que estén siempre limpias y guardándolas adecuadamente
- Manejo de herramientas empleando guantes adecuados de protección contra agresiones mecánicas
- Extremar las precauciones cuando se ha de intervenir en la máquina y esta está caliente
- Empleo de maquinaria con marcado CE
- En caso de concentraciones de polvo u otras partículas, empleo de mascarillas o respiradores autofiltrantes
- Se mantendrá la maquinaria de acuerdo con las normas del fabricante



- Los trabajadores estarán formados en el uso, manejo y mantenimiento básico de las máquinas
- La ropa de trabajo será lisa, ceñida sin que estorbe
- Los guantes adecuados serán resistentes, de protección contra cortes y agresiones mecánicas, se adaptarán bien a las manos, servirán de aislante del frío de manera que eviten que las manos se resbalen en el manejo de la motosierra
- Empleo de pantalla de protección facial
- Se recomienda emplear protecciones auditivas para niveles acústicos por encima de 80 dB
- Las escaleras se mantendrán siempre en buen estado de uso y se emplearán siguiendo las normas preventivas para el uso de escaleras
- Si existe el riesgo de desprendimiento de ramas desgajadas, copas rotas, caída de ramas secas, etc, se empleará casco de protección.
- Señalización de la zona de trabajo para evitar que los peatones estén en las cercanías. Se dispondrá de vallas o cinta para balizar la zona.
- Los operarios en empleo de la plataforma elevadora irán bien sujetos con arneses y equipos anticaídas
- No se realizará ningún trabajo si hay alguien en la misma vertical
- Empleo de herramientas y equipos de trabajo en buenas condiciones de mantenimiento.
- Se posicionará el acopio de materiales necesarios de forma que no se afecte a la circulación de la obra.
- Queda terminantemente prohibido posicionarse bajo cargas suspendidas.
- Se hará uso de manera obligatoria de guantes de serraje, en prevención de posibles cortes o pinchazos.
- Deberá revisarse el correcto perfecto eslingado de las cargas, de manera que se garantice su equilibrio y estabilidad durante las maniobras de izado y colocación de arbolado
- Se asegurará la estabilidad de las plantaciones trasplantadas a su destino final, para evitar posibles caída de la misma

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco.



- Calzado de seguridad
- Guantes protección
- Gafas de protección
- Pantalla facial
- Mascarilla
- Protector auditivo
- Ropa alta visibilidad
- Casco de seguridad
- Arnés

#### 9.24 CARPINTERIA METALICA, VALLADO METALICO.

##### **RIESGOS:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de persona al mismo nivel
- Sobreesfuerzos
- Cortes en las manos por objetos y herramientas
- Atrapamientos entre piezas pesadas
- Exposición a radiaciones
- Quemaduras
- Caída de elementos de carpintería sobre personas
- Proyección de partículas
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**



- Los elementos metálicos se descargarán e izarán en bloques perfectamente flejados, sujetos mediante eslingas del gancho de la grúa.
- En todo momento los lugares de trabajo se mantendrán limpios y libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes.
- Se comprobará que todas las carpinterías permanezcan acuñadas y apuntaladas.
- Los elementos metálicos serán “presentados” por un mínimo de una cuadrilla, para evitar los riesgos de vuelcos, golpes y caídas.
- La disposición del vallado se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Los tramos longitudinales, transportados a mano se llevarán con la parte delantera más elevada para evitar golpes a otros.
- Los elementos metálicos que resulten inseguros en su consolidación de recibido se mantendrán apuntalados, para garantizar su ubicación definitiva y evitar desplomes.
- Los perfiles metálicos embrochados en partes de la obra sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de las estructuras armadas de cerrajería de obra estarán cubiertas por resguardos de material esponjoso o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de cortes o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellas.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad
- 

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco.
- Calzado de seguridad
- Guantes protección
- Gafas de protección



- Pantalla facial
- Mascarilla
- Protector auditivo
- Ropa alta visibilidad

## 9.25 PINTURA.

### **RIESGOS:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de persona al mismo nivel
- Sobreesfuerzos
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas
- Caída de objetos sobre las personas
- Ruido
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas (pinturas y disolventes)
- Contacto con sustancias nocivas
- Contactos eléctricos

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Los materiales empleados para la realización de trabajos de pintura, se transportarán en bateas adecuadas.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras
- Se prohíbe fumar o comer cuando se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.



- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos), la necesidad de una profunda higiene personal antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad
- Se utilizarán guantes de protección contra agresivos químicos orgánicos para evitar contactos con la piel del trabajador.
- Si fuera necesario, se utilizarán los equipos de protección respiratoria más adecuados en cada caso, según sea polvo o gases el agente nocivo.

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Guantes de goma
- Manoplas de goma
- Calzada de seguridad
- Gafas de protección
- Mascarilla de protección

## **9.26 PAVIMENTO DE CAUCHO.**

### **RIESGOS:**

- Caída de personas al mismo nivel
- Atrapamiento con la maquinaria
- Cortes
- Proyección de partículas o materiales



- Incendio
- Inhalación de gases o vapores de sustancias irritantes, tóxicas o nocivas
- Contacto con sustancias irritantes, cáusticas o corrosivas
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas o manipulación manual de cargas

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- La zona de trabajo estará vallada y acotada.
- Se debe hacer uso de los medios auxiliares necesarios para el transporte de material con el objeto de evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- En el caso de utilizar maquinaria eléctrica deberán estar dotadas de doble aislamiento o en su defecto de conexión a tierra de su carcasa metálica.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas, no depositar materiales, herramientas o pequeños objetos en lugares de paso y trabajo que puedan originar un accidente, ya sea por caída o por tropiezo.
- El manejo de la maquinaria quedará limitado al personal encargado al respecto.
- Queda prohibido el manejo de la máquina sin los elementos de seguridad: resguardos, parada de emergencia, etc
- El mantenimiento y reparación de la máquina se hará por personal especializado
- Se emplearán guantes de seguridad para evitar contactos térmicos
- Se emplearán mascarilla de protección en el empleo del caucho, debido a la emisión de gases nocivos

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Guantes frente a riesgos mecánicos
- Guantes de protección térmica.
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad



- Mascarilla
- Ropa de trabajo

## 9.27 INSTALACION JUEGOS Y EQUIPAMIENTO URBANO.

### **RIESGOS:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de materiales, máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Pisadas sobre objetos
- Cortes por empleo de herramientas

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- El operario que guía al camión que suministra los juegos y el mobiliario urbano, se mantendrá en todo momento fuera del radio de acción del camión.
- Se utilizarán elementos adecuados (eslingas, estrobos, bragas, etc) y en buenas condiciones de uso así como el personal estará instruido sobre la forma de efectuar la descarga de material sin pasarlo por encima de ningún trabajador.
- Las eslingas y bragas o dispositivos de sujeción de los juegos y mobiliario se conservarán en las condiciones adecuadas para su uso, siendo revisadas previamente al mismo por el encargado de la obra de la empresa contratista.
- Todas las herramientas eléctricas portátiles y manuales estarán en perfectas condiciones de uso y cumpliendo con la normativa vigente aplicable a las mismas
- Se evitará realizar sobreesfuerzos y adoptar malas posturas en la colocación de los juegos.

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad
- Guantes de protección
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Gafas de protección.
- chaleco reflectante

## **10 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN A ADOPTAR CLASIFICADAS POR LA MAQUINARIA DE OBRA**

### **10.1 MAQUINARIA EN GENERAL.**

#### **RIESGOS**

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.



## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o que estén averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: *MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR*
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o de hierro forjado, provistos de pestillo de seguridad.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

## 10.2 PALA CARGADORA.

### RIESGOS

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- No abandonar la máquina con el motor en marcha.
- No abandonar la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No transportar personas en el interior desde la cuchara.
- No izar personas en la cuchara para acceder a trabajos puntuales.
- Las máquinas a utilizar estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.



- No arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.
- Se ha de vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

### 10.3 CAMIÓN BASCULANTE.

#### RIESGOS

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución, con la ayuda de señales realizadas por un miembro de la obra.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga.

El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.



## 10.4 RETROEXCAVADORA.

### RIESGOS

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se cuidarán los caminos de circulación interna de la obra, para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No transportar personas en el interior de la cuchara.





- No izar personas para acceder a trabajos puntuales desde la cuchara.
- Las máquinas estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- No arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

## 10.5 DUMPER.

### RIESGOS

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados)
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.
- Los derivados de las vibraciones constantes durante la conducción.
- Polvo y ruido ambiental.
- Vibraciones.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Considere que este vehículo, no es un automóvil sino una máquina, trátelo como tal y evitará accidentes.
- Va a conducir una máquina, de su profesionalidad depende su propia seguridad y la del resto de los trabajadores de la obra.
  - Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante y el buen estado de los frenos.
  - No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado.
  - No transporte personas en su dúmper, es sumamente arriesgado para ellas y para usted, y es algo totalmente prohibido.
  - Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal. Los dúmpers se deben conducir, mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
  - Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos, no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
- Conduzca siempre despacio. No corra. Correr es por si mismo un riesgo.
- Obedezca las señales de tráfico dentro y fuera de la obra.
- No cargue el dúmper de tal forma que usted no vea con claridad el camino a recorrer. Es peligroso.
- No cargue el dúmper de tal forma, que la carga sobresalga por los laterales, pueden chocar contra los lugares estrechos, hacerle perder el control del vehículo y provocarle graves daños.
- No fuerce la capacidad de transporte en carga. Si sobrepasa el peso máximo de carga, puede perder el control de esta máquina.
- Si debe remontar pendientes con el dúmper cargado, es más seguro para usted, hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario, puede volcar.



## 10.6 CAMIÓN HORMIGONERA.

### RIESGOS

- Sobreesfuerzos.
- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caída de personas.
- Golpes por el manejo de las canaletas.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Los derivados del contacto con el hormigón.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal labor.
- La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea blanca de seguridad, que se ha de haber trazado a 2 m del borde.
- Se comunicará cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato.
- Se mantendrá la máquina limpia de grasa y aceite, en especial los accesos a la misma.
- Antes de maniobrar asegúrese de que la zona de trabajo está despejada.



- Se desconectará el cortacorriente y se quitará la llave de contacto al finalizar la jornada.
- Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible.
- El personal encargado de la conducción de la maquinaria será especialista en el manejo de la misma.
- Se circulará siempre a velocidad moderada.

#### Medidas Preventivas del operador.

- En el arranque inicial compruebe siempre la eficacia de los sistemas de frenado y dirección.
- Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.
- Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.
- Evite los caminos y puntos de vertido en los que pueda peligrar la estabilidad del camión.
- Con la cuba en movimiento permanezca fuera de la zona de contacto de la misma.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud.
- Después de un recorrido por agua o barro, compruebe la eficacia de los frenos.
- No limpie su hormigonera con agua en las proximidades de una línea eléctrica.
- No efectúe reparaciones con la máquina en marcha.
- Ancle debidamente las canaletas antes de iniciar la marcha.

## 10.7 HORMIGONERA ELÉCTRICA.

### RIESGOS

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)

- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares que se indiquen por el jefe de obra.
- Las hormigoneras tendrán protegidos, mediante una carcasa metálica, los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
  - Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
  - La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
  - Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
  - Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

## **10.8 MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL.**

### **RIESGOS**

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.

- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- No dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo o en marcha, aunque sea con movimiento residual para evitar accidentes.

## 10.9 HERRAMIENTAS MANUALES.

### RIESGOS

- Golpes en las manos y los pies.

- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

## **10.10 PEQUEÑAS COMPACTADORAS.**

### **RIESGOS**

- Atrapamientos
- Golpes/ Cortes
- Máquina en marcha fuera de control
- Proyección de objetos
- Ruido
- Explosión e incendios
- Vibraciones
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Los derivados de los trabajos monótonos

- Los derivados de los trabajos realizados
- Meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Picadura de avispas u otros insectos
- Vuelcos y hundimientos
- Choques
- Formación de atmósferas agresivas
- Atropellos
- Contactos con la energía eléctrica

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos conocerá perfectamente su manejo y los riesgos profesionales propios de esta máquina.
- Se deberán proteger todas aquellas partes móviles de la máquina susceptibles de provocar atrapamientos o aplastamientos mediante resguardos fijos tales como carcasas protectoras.
- Guiar el pisón en avance frontal, evitando desplazamientos laterales.
- Se emplearán los pisones por personal autorizado por el empresario.

### **10.11 CAMIÓN GRÚA.**

#### **RIESGOS**

- Vuelco del camión
- Atrapamientos
- Caídas al subir y/o bajar a la zona de mandos





- Atropello de personas
- Desplome de carga
- Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales.

### **NORMAS PREVENTIVAS**

- Antes de iniciar las maniobras de carga/descarga, se instalarán calzo inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga/descarga serán dirigidas por un especialista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
  - Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
  - Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible, fijada por el fabricante del camión, en función de la extensión del brazo-grúa.
  - El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida; si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
    - En caso de existir, las rampas para acceso del camión-grúa no superarán inclinaciones del 20 % como norma general en prevención de los riesgos de vuelco.
    - Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral, cuando la superficie de apoyo del camión-grúa esté inclinada hacia el lado de la carga.
    - Se prohíbe estacionar o circular con el camión-grúa a distancias inferiores a 2 m. como norma general, del corte del terreno.
    - Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
    - Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
    - Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión-grúa a distancias inferiores a 5 m.
    - Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.



## 10.12 GRUA AUTOPROPULSADA

### RIESGOS

- Vuelco de la grúa
- Rotura de cables, eslingas, o ganchos.
- Caída de la carga.
- Atropello a personas
- Caídas al acceder o bajar de la cabina.
- Golpes y aplastamientos por la carga suspendida.

### NORMAS PREVENTIVAS

- La grúa autopropulsada tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico
- El gancho, o el doble gancho, de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.
- Se comprobará el correcto apoyo de los estabilizadores antes de entrar en servicio.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablonos de 9cm de espesor (o planchas de reparto de material adecuado) para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que apoyar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga o descarga estarán siempre guiadas por un especialista, en prevención de maniobras incorrectas.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud del brazo.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuese posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe utilizar la grúa para el arrastre de cargas, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de las cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

- Para elevar palets, se dispondrán dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de la grúa, sobre el fleje de cierre del palet.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Antes de utilizar la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento del giro, el desplazamiento del carro, y el descenso y elevación del gancho.
- Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecargas.
- Normas de seguridad para los operadores de la grúa.
  - Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
  - Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal, puede producir accidentes.
  - No de marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
  - Suba y baje de la cabina y plataforma por los lugares previstos para ello.
  - No salte directamente al suelo desde la máquina, si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
  - Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie la toque puesto que la grúa puede estar cargada eléctricamente.
  - No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida ayuda de un señalista y evitará accidentes.
  - Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
  - Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
  - No permita que nadie se encarama sobre la carga, ni admita que alguien se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
  - Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
  - No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
  - Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
  - No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.

- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemáticos y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más estable.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas.
- Antes de izar la carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden generar accidentes por impericia.
- No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas, o estribos defectuosos o dañados.
- Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Utilice siempre los equipos de protección de le indiquen en la obra.

## 10.13 FRESADORA

### RIESGOS

- Caídas de personal al subir o bajar de la máquina
- Caída de personas al mismo nivel. Tropezos con materiales del suelo, paso por zonas irregulares, inestables, etc.
- Caídas de herramientas o piezas de la máquina durante su reparación o mantenimiento
- Pisadas sobre objetos cortantes o punzantes
- Choques, golpes, cortes.
- Proyección de partículas
- Atrapamiento o aplastamiento producido por mecanismos, vuelco de maquinaria, fallo de los sistemas de elevación.
- Contacto térmico con motor o elementos calientes, aceite de latiguillos, hidráulicos, etc.
- Humos de combustión, polvo ambiental



- Contacto con ácido de batería, aceites, grasas
- Incendio por materiales inflamables o chispas en la máquina
- Atropellos producidos por maquinaria ajena a la obra
- Atropellos producidos por maquinaria propia de la obra.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga, mal mantenimiento o inadecuado estado de los caminos de servicio.
- Ruido ambiental.
- Vibraciones sobre las personas.
- Riesgos ergonómicos. Posturas inadecuadas

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Con el fin de evitar posibles accidentes durante las operaciones de arranque del firme deberán quedar perfectamente definidos los puntos de vertido del material empleando además topes de fin de recorrido para las máquinas, así mismo, deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra. Para coordinar estas operaciones se dispondrá de señalistas que se situarán en zonas muy visibles y controladas.
- Se tendrá especial cuidado en que antes de empezar los trabajos, la máquina quede totalmente equilibrada y se marque el recorrido que debe hacer para mantener vacía la zona y evitar choques con otras máquinas, golpes o atropellos a los operarios ya que esta máquina presenta un peligro importante de pisadas al ser sobre orugas y tener la fresadora.
- Será posible parar el equipo de fresado incluso manteniendo en marcha la fuente de potencia (motor térmico). La fresa debe estar protegida para evitar un contacto físico accidental y eventuales proyecciones de la fresa y de deshechos.
- Los protectores y compuertas deben permanecer fijas de manera permanente incluso cuando estén abiertas. Los sistemas de protección cumplirán los requisitos de diseño indicados en la NORMA UNE EN-500-2

- Las fresadoras de firmes deben ir dotadas de un sistema de seguridad que impida todo desplazamiento no intencionado cuando se desciende la fresa en rotación para empezar a cortar.
- Las ruedas y cadenas deberán estar equipadas con protectores para los pies si están cerca de los puestos de trabajo, o de los accesos a la máquina.
- Los sistemas de elevación de la máquina deben ir provistos de un bloqueo mecánico que garantice la seguridad en las operaciones de mantenimiento.
- Un cartel de señalización de peligro claramente visible y duradero debe disponerse a cada lado de los protectores móviles o sobre los sistemas de protección, situados alrededor de la fresa.
- Si la fresadora barredora trabaja por vía seca, se deberá dotar a la máquina de sistemas de extracción de polvo, así como, deberá contar con aislamiento de la cabina, sistema de limpieza del cristal delantero, y aire acondicionado. En cualquier caso, mientras se dispongan estos equipos, se dotará al maquinista de gafas (completamente cerradas), mascarilla anti-polvo y protectores auditivos.
- El personal que trabaje cercano a la máquina, deberá ir equipado con gafas anti-proyecciones
- La secuencia de las obras habrá de establecerse en consonancia con el volumen de tráfico que se ha de ver afectado procurando ocasionar las mínimas molestias posibles y caso de cortar la circulación, ésta se restablecerá al finalizar la jornada.
- 

#### **10.14 EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS.**

##### **RIESGOS**

- Caída de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.



- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas, (suelo caliente + radiación solar + vapor)
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico, (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos, (apaleo circunstancial).
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura barra intermedia y rodapié de 15 cm desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

## 10.15 RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO.

### RIESGOS

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.



- Choque contra otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Caída por pendientes.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Los derivados de trabajos continuados, monótonos y ambientes pulvígenos.
- Los derivados de trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Los conductores serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de riesgos por impericia.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Estarán provistas de un botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha, y fumar durante las operaciones de carga del combustible.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el rodillo vibrante.
- Dispondrán de luces de marcha hacia delante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes.



- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar el aceite del motor del sistema hidráulico cuando el motor esté frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.)
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar líquido anticorrosivo. Utilice además gafas antiproyecciones.

#### **Medidas de seguridad del operador:**

- Antes de usar la máquina debe Vd. conocer su manejo y adecuada utilización.
- En el arranque inicial, compruebe siempre la eficacia de los sistemas de frenado y dirección.
- Atención a los desplazamientos con desniveles, por posibles vuelcos.
- Extreme las precauciones cuando trabaje al borde de los taludes.
- Antes de maniobrar asegúrese de que la zona de trabajo está despejada.
- Procure aparcar en terreno horizontal y accione el freno correspondiente.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.
- Desconecte el cortacorriente y saque la llave de contacto al finalizar la jornada.
- No libere los frenos de la máquina de la posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- En los compactadores con posibilidad de trabajo en dos gamas de velocidades, seleccione éstas con la máquina parada y en terreno horizontal.
- Para subir o bajar de la cabina utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones.



- No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.

## 10.16 CAMIÓN DE RIEGO ASFÁLTICO.

### RIESGOS

- Caída de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes.
- Atrapamientos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El maquinista tendrá en todo momento a su disposición las normas de uso y mantenimiento de la máquina.
- El personal no debe llevar ropa holgada, cabellos largos, joyas, anillos, etc. en evitación de atrapamientos.
- La señalización de seguridad colocada en la máquina estará limpia y legible.
- El manejo de la máquina quedará limitado al personal encargado al respecto.
- Queda prohibido el manejo de la máquina sin los elementos de seguridad: resguardos, parada de emergencia, etc.
- El mantenimiento y reparación de la máquina se hará por personal especializado.
- Antes de poner en marcha la máquina hay que comprobar la ausencia de personas alrededor de la misma que puedan correr peligro.

- La máquina se mantendrá a distancia suficiente de bordes de terraplenes y vaciados para evitar su vuelco al ceder el terreno.
- No transitar por pendientes en sentido transversal.
- El equipo de trabajo y el material de carga hay que llevarlo en todo caso cerca del suelo, especialmente al bajar pendientes.
- Al abandonar la cabina el operador, la máquina debe quedar de tal forma que no pueda deslizar por sí misma, ni usarse por personas no autorizadas.
- No se permite la permanencia sobre la máquina en marcha a otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Durante el funcionamiento de la máquina está prohibido la permanencia de personas en el contenedor de arena, así como la manipulación con barras, palas, rastrillos, etc.

## 10.17 COMPRESOR

### RIESGOS

- Vuelco
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Vibraciones
- Ruido
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Vibraciones
- Ruido

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El compresor se ubicará en los lugares señalados para ello en la obra.



- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios no se realizara al borde de la coronación de cortes y taludes.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor.
- El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las carcasas protectoras de los compresores, estarán siempre instaladas en posición de cerradas.
- Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o explosiones.
- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso. Sin grietas o desgastes.

## 10.18 MARTILLO COMPRESOR (ELECTRICO Y NEUMATICO)

### RIESGOS

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo: caídas a distinto nivel; caídas de objetos sobre otros lugares; derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trate con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.
- Vibraciones
- Ruido y polvo ambiental.



## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella.
- No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deteriorado o gastado su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que al utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda.
- Se prohíbe el uso de martillo neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso”.
- Se prohíbe expresamente dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen.
- Se prohíbe aproximar el compresor al lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido.
- Con el uso de martillos eléctricos, se observará el estado de los cableados, sustituyéndolos cuando dispongan de cortes o empalmes.
- Seguir instrucciones de equipos eléctricos con el uso de generador eléctrico.



## 10.19 RADIAL DE CORTE

### RIESGOS

- Contacto eléctrico directo e indirecto.
- Atrapamiento por elementos giratorios en movimiento.
- Proyección de partículas del material que se corta.
- Corte por rotura del disco.
- Producción de polvo en el corte por vía seca. Este polvo puede tener hasta un 10 % de sílice libre con el consiguiente riesgo de neumoconiosis.
- Ruido ambiental
- Vibraciones

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Instalación eléctrica correctamente ejecutada con mangueras de alimentación en buen estado.
- Instruir en su manejo a los operarios que han de utilizarlos.
- La máquina tendrá colocada la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco.
- La pieza a cortar no se presionará contra el disco; así mismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

## 10.20 MESA DE SIERRA CIRCULAR.

### RIESGOS

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.



## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas de sierra circular estarán dotadas de los siguientes elementos de protección: carcasa de cubrición del disco, cuchillo divisor del corte, empujador de la pieza a cortar y guía, carcasa de protección de las transmisiones por poleas, interruptor de estanco, toma de tierra.
  - El mantenimiento de las mesas de sierra será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
  - La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
  - Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
  - Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular.
  - Al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

### ***Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.***

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la trisca. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera no pasa, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.



- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

***En el corte de piezas cerámicas:***

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

## **10.21 CORTADORA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO.**

### **RIESGOS**

- Atrapamientos.
- Exposición a polvo.
- Exposición a ruido.
- Proyección de fragmentos y partículas.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- La máquina debe contar con el marcado CE, y el libro de instrucciones.
- Cualquier operario que vaya a usar la máquina debe antes leer las instrucciones proporcionadas por el fabricante.



- Sólo se permitirá el manejo de esta máquina a personas mayores de 18 años, responsables y con experiencia, personal autorizado y debidamente adiestrado en el manejo de la máquina.
- La máquina sólo debe moverse con su propio sistema de traslación.
- Las reparaciones y el mantenimiento sólo deben llevarse cabo cuando el sistema de transmisión de la máquina se ha parado totalmente.
- El mantenimiento y las reparaciones se deben efectuar solamente por el personal especializado.
- Las personas ajenas a la máquina no se deben acercar a ella.
- El equipo llevará la correspondiente carcasa de protección de transmisiones.

## 10.22 GRUPOS ELECTRÓGENOS.

### RIESGOS

- Heridas punzantes en manos
- Caídas al mismo nivel
- Electrocutión, contactos eléctricos directos e indirectos, derivados esencialmente de:
  - Trabajos con tensión
  - Mal funcionamiento de los sistemas de protección
  - Mal comportamiento de la toma de tierra.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los grupos electrógenos utilizados en la obra deberán llevar impreso o grabado en la carcasa el sellado “CE”
- Todos los grupos electrógenos tendrán pica de toma de tierra y diferencial

### A (Sistema de protección contra contactos indirectos)



- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas (mediante instalación de pica de toma a tierra) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

### **B (Normas de prevención para los cables)**

- El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria o iluminación prevista.

- Todos los conductores utilizados estarán aislados, serán de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, y no tendrán defectos apreciables (rasgones, repelones o similares) No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

- El Recurso Preventivo será el responsable de que cada máquina y/o equipo de trabajo utilizado en esta obra tenga, en la obra, la Declaración de Conformidad o Certificado CE que haya entregado el suministrador de la máquina.

- El Recurso Preventivo exigirá que cada máquina o equipo de trabajo que haya en esta obra tenga, a disposición de quien la vaya a utilizar, el Manual de Instrucciones del Fabricante.

- El equipo llevará la correspondiente carcasa de protección de transmisiones.

## **10.23 PLATAFORMA ELEVADORA**

### **RIESGOS**

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Atrapamientos por vuelco de la maquinaria
- Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- La plataforma solo será utilizada por trabajadores formados
- Para subir y bajar del vehículo se utilizarán los estribos y las escalas.

Nunca saltar

- Respetar las normas de seguridad del vehículo y asegurarse periódicamente de que ha pasado todas las revisiones pertinentes

- No manipular los mecanismos de seguridad

- Comprobar los dispositivos de seguridad y el buen funcionamiento de la plataforma antes de su uso

- Cuando se trabaje en la plataforma es obligatorio sujetarse a esta mediante arnés y eslinga

- No salir del recinto para realización de cualquier trabajo

- Para realizar cualquier trabajo los dos pies deben estar apoyados en la base de la cesta

- Está prohibido realizar trabajos bajo la plataforma

- Prestar atención cuando la plataforma o pluma esté en movimiento.

Mantener un radio de seguridad para el personal situado en el suelo

- Evitar cortar ramas en posición forzada. Buscar un mejor ángulo con la plataforma

### 10.24 MOTOSIERRA

#### RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Caídas de objetos por desplome o derrumbe
- Choques contra objetos inmóviles
- Caída de objetos en manipulación
- Proyección de fragmentos o partículas



- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Estrés térmico
- Ruido
- Contactos térmicos
- Accidentes causados por seres vivos
- Sobresfuerzos

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La motosierra sólo la utilizarán trabajadores formados en su uso
- La máquina estará en perfecto estado
- Es recomendable el uso de mascarilla en épocas de polinización o desprendimiento de semillas
- Utilizar gafas de protección o pantallas de seguridad
- No manipular los mecanismos de seguridad de la máquina
- Rotación del personal si la duración de la tarea es prolongada para evitar problemas articulares y cervicales
- Comprobar los dispositivos de seguridad y el buen funcionamiento de la motosierra antes de su uso
- No levantar la motosierra por encima del nivel de los hombros
- Mantener un radio de seguridad con terceras personas cuando esté en funcionamiento
- No manipular la motosierra hasta que el motor esté completamente parado No repostar combustible mientras el motor esté caliente
- No cortar con la punta de la motosierra
- No abandonar la máquina mientras esté en marcha
- El desplazamiento con la motosierra se hará con siempre con el motor apagado
- No arrancar la motosierra en alto



- Utilizar pantalla de seguridad
- Utilizar protectores auditivos
- Ajustar el arnés a las características físicas del trabajador
- Mantener una zona de seguridad de 15 m con terceras personas
- No fumar cuando se reponga combustible ni cuando se trabaje con la máquina
- En caso de vertido accidental de combustible, alejarse 3 m de la zona antes de encender de nuevo la máquina
  - No manipular el cabezal de hilo hasta que la máquina esté completamente parada
  - No modificar la posición de la pantalla protectora del hilo desbrozador
  - No manipular el motor mientras esté caliente o en marcha

## **11 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN A ADOPTAR EN LOS DIFERENTES MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR**

### **11.1 ESCALERAS DE MANO.**

#### **RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.



- Las escaleras metálicas no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- No utilizar escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad y estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso sobrepasándolo en 1 m. la altura a salvar.
- Se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- No transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kgs. sobre las escaleras de mano.
- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

## 11.2 ESLINGAS.

Las eslingas de seguridad, las utilizaremos como accesorios de elevación, los cuales deberán estar marcados de forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.

### **RIESGOS**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Caída de materiales en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos o materiales.
- Pisadas sobre objetos.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS ADOPTAR**

- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.
- Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.
- Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.
- Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.
- Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se prohibirá, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.
- Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km. /h.
- Limpieza y orden en la obra.

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Guantes de cuero.
- Casco de seguridad.

## **11.3 ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS.**

### **RIESGOS**

- Caídas a distinto nivel.

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tabloneros y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas a ejes entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tabloneros.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tabloneros trabados entre sí), y el grosor del tablonero será como mínimo de 7 cm.



- Las borriquetas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a partir de 1,5 m de altura serán sustituidas por otros medios (andamios tubulares)
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

#### 11.4 ANDAMIOS METALICO TUBULAR.

##### RIESGOS

- Caídas a distintos nivel (cimbrees, tropiezos, desorden)
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída al vacío (por ausencia de anclaje horizontal o de barandillas, barandillas peligrosas, puente de tablón, no anclar a puntos firmes el arnés de seguridad durante el montaje, modificación y retirada del andamio.
- Caída de objetos en sustentación a garrucha o a sogas.
- Golpes de objetos.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.
- Los inherentes al trabajo específicos que deba desempeñar sobre ellos.
- Caída al mismo nivel (desorden sobre el andamio)
- Sobreesfuerzos.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar los riesgos de caída al mismo nivel, a distinto nivel y por resbalón, está previsto el uso de una plataforma de trabajo de 90 cm, de anchura, (tres módulos plataforma metálicos).
- Para evitar los riesgos de caída al mismo nivel, a distinto nivel y por resbalón, está previsto el uso de una plataforma de trabajo de 90 cm, de anchura, (tres tablones). Los tablones estarán montados de tal forma que no dejen huecos que permitan la caída de material a través de ellos, trabados entre sí y encajados a la plataforma perimetral de apoyo. La escuadría según los esfuerzos a soportar será: 9 x 20, 7 x 20 ó 5 x 20 cm.

- Para evitar el riesgo de caída de objetos sobre las personas, está previsto que cuando se tenga que instalar un andamio en un lugar de paso obligado de personas, se instalará una visera resistente a la altura del primer nivel del andamio.
- Para evitar el riesgo de caída de objetos sobre las personas no se dejan sobre los andamios al fin de la jornada, materiales ni herramientas.
- Ante el riesgo de caída de objetos sobre las personas no se vierten directamente escombros u otros materiales desde los andamios; se descargarán hacia el suelo de forma ordenada con el fin de que sean retirados posteriormente mediante o bien sobre bateas emplintadas manejadas a gancho de grúa.
- Para evitar el riesgo de caída por pisadas sobre superficies resbaladizas no se fabrican morteros en las plataformas de los andamios. El andamio se mantendrá en todo momento libre de todo material que no sea estrictamente necesario y el acopio que sea obligado mantener, estará debidamente ordenado sin producir sobrecargas.
- Para evitar el riesgo de caída por pisadas sobre superficies resbaladizas, está previsto que las plataformas de trabajo de los andamios sean antideslizantes.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel o desde altura, está previsto que las plataformas estén protegidas en todo su perímetro, por barandillas de 1 m, de altura, formadas por tubo pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm, de altura.
- Para evitar el riesgo catastrófico, está previsto que las dimensiones de los diversos componentes sean los diseñados por el fabricante del andamio y utilizadas según su manual de instrucciones.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para el montaje y desmontaje de los andamios metálicos modulares

- Para evitar el riesgo de caída de componentes durante el montaje y desmontaje del andamio está previsto que los componentes se subirán sujetos con cuerdas y nudos seguros de marinero, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo que se desee utilizar. En la base del segundo nivel del andamio de montará la visera recoge objetos desprendidos.



- Para evitar el riesgo de caída desde altura de trabajadores durante el montaje y desmontaje del andamio, está previsto que el Encargado controle que los montadores utilicen un arnés cinturón de seguridad contra las caídas, amarrado a los componentes firmes de la estructura.
- Para evitar el riesgo de vuelco estructural durante el montaje y desmontaje, está previsto que se instalen tacos de sujeción de tipo de expansión que se irán sustituyendo por tacos de mortero, en un tajo de consolidación que se realizará por detrás del de ascenso estructural.
- Para evitar el riesgo de caída desde altura de trabajadores, durante las labores de montaje, desmontaje y trabajo sobre del andamio, está previsto formar plataformas seguras mediante módulos metálicos antideslizantes comercializados para tal fin. El Encargado controlará que cumplan los siguientes requisitos:
  - El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad y salud. Los que no existirán serán solicitados al fabricante para su instalación.
  - Los montadores se atenderán estrictamente a las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar.
  - Módulos para formar las plataformas, de 30 cm de anchura fabricados en chapa metálica antideslizante o rejilla, soldada a la perfiles de contorno por cordón continuo. Dotados de gazas de apoyo e inmovilización. Todos los componentes provendrán del mismo fabricante y tendrán su marca. Se pretende evitar el accidente mortal ocurrido por fallo de los componentes artesanales de una plataforma.
  - Plataforma de trabajo, conseguida instalando sobre el andamio tres módulos de 30 cm de anchura, montados en el mismo nivel; queda terminantemente prohibido el uso de plataformas formadas por un solo módulo, dos únicos módulos juntos o separados y tres módulos, dos de ellos juntos y el tercero a la espalda a modo de soporte de material barandilla.
  - Las plataformas de trabajo estarán recercadas con barandillas perimetrales, componentes suministrados por el fabricante del andamio para tal menester, con las siguientes dimensiones generales: 100 cm de

altura, conseguidos por la barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm de chapa o de madera. Las cruces de San Andrés montadas como arriostramiento no sustituyen a las barandillas.

- Los componentes del andamio, estarán libres de oxidaciones graves; aquellas que realmente mermen su resistencia.
- El andamio no se utilizará por los trabajadores, hasta el momento en el que comprobada su seguridad por el Encargado, este autorice el acceso al mismo.
- Para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de los apoyos del andamio, está previsto que los husillos de nivelación se apoyen sobre tabloneros de reparto de cargas.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para los trabajadores usuarios de un andamio metálico modular

- Va usted a acceder a un medio auxiliar que es seguro si está montado al completo utilizando todos sus componentes. No elimine ningún componente de seguridad, si lo hace puede usted accidentarse o provocar el accidente a alguno de sus compañeros.
- Las plataformas de trabajo deben cubrir todo el ancho que permita el andamio y no deben dejar clareos entre sí; si no cumplen con lo dicho, son plataformas peligrosas.
- Las plataformas de trabajo deben estar recercadas de barandillas de verdad, no valen las crucetas como barandillas porque permiten las caídas. Las barandillas deben rodear la plataforma de trabajo en la que usted va a trabajar, deben tener 100 cm de altura para evitar que se puedan caer los trabajadores, por ello deben tener un pasamanos, una barra intermedia y un rodapié firmes, es decir, sujetos, bien sujetos.
- La separación entre el andamio y la fachada es en sí un riesgo intolerable de caída, que debe exigirse lo resuelvan; existen procedimientos técnicos para ello.
- Mantengan las plataformas de trabajo limpias de escombros, si tropieza puede accidentarse, el orden sobre el andamio es una buena medida de seguridad.
- No monte plataformas con materiales o bidones sobre las plataformas de los andamios, es peligroso encaramarse sobre ellas.



- Vigile el buen estado de la visera de recogida de los objetos desprendidos y comunique sus deterioros para que sea reparada; sirve para evitar accidentes a los trabajadores que se aproximen por debajo del andamio.

## 11.5 ENCOFRADOS METALICOS.

### RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos, colisiones, vuelcos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
- Exposición a contaminantes químicos

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las plataformas de trabajo dispondrán de barandilla de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se planificará el acopio de piezas y su colocación definitiva para que no se produzcan interferencias entre los equipos.
- Se mantendrá el orden y la limpieza en el tajo.
- Debe disponerse de escaleras metálicas de acceso a los encofrados, cuando estos no dispongan de escaleras propias.
- Es obligatorio el uso de un arnés de seguridad anti-caídas anclado a un punto de seguridad en trabajos de montaje, desmontaje, mantenimientos o limpiezas desde zonas sin plataforma de trabajo situadas a 2 ó más metros de altura.
- No se debe permanecer bajo cargas suspendidas, ni pasar bajo zonas de trabajo.
- Dirigir la colocación de los paneles mediante cuerdas guía.



- Con fuerte viento no deben moverse paneles de encofrado de gran superficie.
- Deben revisarse detenidamente los puntos de anclaje para el enganche de las piezas.
- Se deben retirar los restos de chapas, hierros, perfiles etc. fuera de las zonas de paso habitual.
- Los acopios de piezas deben mantenerse ordenados y no con alturas excesivas que dificulten su manejo o comprometan su estabilidad.
- Se colocará una escalera de acceso a las plataformas de trabajo debidamente anclada para impedir movimientos involuntarios.
- No se trepará por los encofrados, utilizando siempre escaleras de mano debidamente apoyadas.
- Durante la aplicación de los desencofrantes se utilizarán guantes de látex. Estos trabajos se realizarán al aire libre y nunca en lugares con poca ventilación.

## **12 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.**

Se realizará de acuerdo con la normativa vigente, los desvíos de calles y señales de advertencia de salida de vehículos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Habrà de considerarse la incidencia que para el tráfico peatonal se produzca en la ejecución de las zanjas, no impidiendo el acceso normal a las viviendas y comercios de las zonas que se atraviesan.

Es importante resaltar la obligatoriedad de la creación de pasillos para peatones y accesos a fincas, mediante vallas móviles para contención de peatones, pasarelas, etc., debidamente señalizados. Estos pasillos deberán tener una anchura mínima de un metro, se mantendrán en todo momento limpios de material o restos de obra y estarán situados a una distancia tal de la obra que queden fuera del radio de acción de las actividades que en ella se den, haciendo especial mención a los movimientos de máquinas.



Por otro lado, será obligatorio utilizar operarios como señalistas de obra en todos los movimientos que la maquinaria realice fuera del perímetro vallado de las obras, especialmente si dichos movimientos interfieren en la circulación de vehículos de personas ajenas a la obra.

Habrà de extremar la precaución en la utilización de los medios de maquinaria, definiendo y señalizando las zonas de circulación y trabajo de la misma, protegiendo aquellos elementos y estructuras susceptibles de ser dañados y disponiendo los medios de seguridad en excavaciones, terraplenes y demás trabajos a efectuar en la ejecución de las obras.

Para ello se inspeccionará previamente a la ejecución de cada trabajo, las condiciones del terreno existente y dichos elementos, realizando la selección de maquinaria, apeos, refuerzos, entibaciones y protecciones adecuadas para cada caso.

Se asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de la obra. Los trabajos que impliquen el corte o desvío de tráfico se señalizarán de acuerdo con los criterios establecidos por la Normativa en Carretera 8.3 I.C. Señalización de obras.

### **SEÑALES CORRESPONDIENTES AL CÓDIGO DE CIRCULACIÓN**

Situadas en zona frontal y acceso que indiquen zona de obra, precaución, limitaciones de velocidad, STOP, salida de camiones y maquinaria, etc.

### **SEÑALES DE SEGURIDAD EN EL INTERIOR DE LA OBRA**

Señales normalizadas de seguridad, en distintos puntos de la obra, según norma de señalización en los centros de trabajo (R.D. 485/1997, de 14 de abril).

## **13 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.**

Listado no exhaustivo:

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. de 8 de noviembre.
- Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales de 12 de diciembre.
- RD.171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre coordinación de actividades empresariales.

- Estatuto de los trabajadores. RDL 2/2015 de 23 de octubre por el que se aprueba el texto refundido de la ley del estatuto de los trabajadores.
- RD 39/1997, de 17 de enero, **Reglamento de los Servicios de Prevención.**
- RD 780/1998, de 30 de abril, Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- RD 604/2006, de 19 de mayo, **por el que se modifican el RD 39/1997**, de de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, **y el RD 1627/1997**, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 487/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la **Manipulación Manual de Cargas** que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares para los trabajadores.
- RD 486/1997, de 14 de abril. **Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.** (excepto construcción de obras temporales o móviles que se regulan en el RD 1627 anexo 4)
- RD 485/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas en materia de **Señalización** de seguridad y salud en el trabajo.
- IC 8.3. de Señalización de Obras en Carreteras.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002. Reglamento Electrotécnico de **Baja Tensión** e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los **trabajadores frente al riesgo eléctrico.**
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.**
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la **Subcontratación en el sector de la Construcción.**
- RD 1109/2007, de desarrollo de la Ley de subcontratación en el Sector de la Construcción.



- Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo, que modifica el RD 39/97 del RSP, el RD 1109/2007 que desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el RD 1627/97 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en el sector de la construcción
- RD 1215/1997, de 18 de julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los **Equipos de Trabajo**.
- RD 2177/2004 que modifica el RD 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 1644/2008, de 10 de octubre por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- RD 837/2003, de 27 de junio. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a **grúas móviles autopropulsadas**. ITC MIE-AEM-4.
- RD 773/1997, de 30 de mayo, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la **utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (EPI)**.
- RD 542/2020 por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Ley 37/2003 de 17 de noviembre de Ruido.
- RD 286/2006, de 10 de marzo, Protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la **Exposición al Ruido**.
- RD 1311/2005, Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a riesgos derivados o que puedan derivarse de la **exposición a vibraciones mecánicas**.
- RD 664/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a **Agentes Biológicos durante el trabajo**.
- REBT: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, compuesto de Instrucciones Técnicas Complementarias, siendo de especial interés en obras de construcción la ITC-BT-33: Instalaciones con fines especiales. Instalaciones Provisionales de obra.

- En cuanto a vía pública, la señalización está recogida en tres documentos:

- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial. Consolidado el 1 de octubre de 2015.

- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

- Código de Tráfico y Seguridad Vial actualizado, se actualiza todos los años y contiene todas las normas de referencia aplicables a la circulación, restricciones, recomendaciones, interpretaciones, etc. Se publica en el BOE. Última versión: 9 de junio de 2017.

- RD 374/2001: Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- RD 363/1995: Clasificación, envasado y etiquetado de sustancias químicas y preparados peligrosos.

Cartagena, Abril de 2024:

**Ingeniero de Caminos, Canales y  
Puertos**  
**Licenciado en Ciencias Ambientales**  
**Nº Colegiado 36212**

El Ingeniero de Hidrogea:



Rafael Monreal González