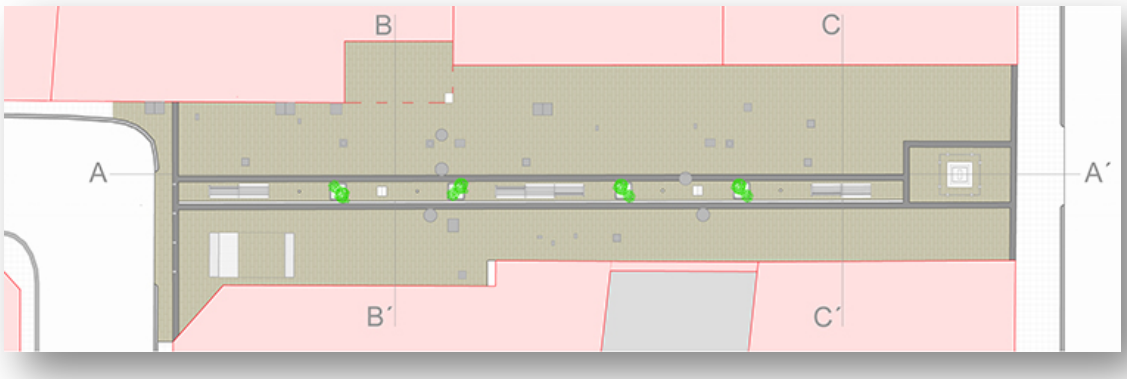
PROYECTO:
REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO

SITUACIÓN:
CEDEIRA (A CORUÑA)

PROMOTOR:
CONCELLO DE CEDEIRA



Fecha: Octubre de 2017

El Arquitecto
Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

ÍNDICE GENERAL

- ☐ **MEMORIA**
  - MEMORIA DESCRIPTIVA
  - MEMORIA URBANÍSTICA
  - MEMORIA DE ACCESIBILIDAD
  - PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
  - ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
  - PLAN DE OBRA
  - PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
  - JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ☐ **FICHAS TÉCNICAS**
- ☐ **PLANOS**
  - EMPLAZAMIENTO
  - SITUACIÓN
  - ESTADO ACTUAL
  - ESTADO REFORMADO PLANTA
  - ESTADO REFORMADO SECCIONES
  - DETALLES CONSTRUCTIVOS
  - SANEAMIENTO
  - ELECTRICIDAD
  - PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ☐ **PLIEGO DE CONDICIONES DE URBANIZACIÓN**
- ☐ **PRESUPUESTO**
  - MEDICIONES
  - CUADRO DE PRECIOS 1
  - CUADRO DE PRECIOS 2
  - PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
  - PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

- ☐ **ANTECEDENTES**
- ☐ **ESTADO ACTUAL Y OBJETO DEL PROYECTO**
- ☐ **DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**
- ☐ **DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**
- ☐ **CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**
- ☐ **JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
- ☐ **JUSTIFICACIÓN DE PLAZOS**
- ☐ **INCIDENCIAS AMBIENTALES**
- ☐ **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**
- ☐ **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- ☐ **CONDICIONES CONTACTUALES**
    - PLAN DE OBRA
    - FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
    - CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ☐ **PRESUPUESTOS**
- ☐ **DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**
- ☐ **AFECCIONES SECTORIALES**
- ☐ **CLASIFICACIÓN DEL CONTRATO**
- ☐ **ESTUDIO GEOTÉCNICO**
- ☐ **CARÁCTER DE LA PRESTACIÓN**
- ☐ **CONCLUSIÓN**

1. ANTECEDENTES

Por parte del Excelentísimo Ayuntamiento de Cedeira se encarga al arquitecto Juan Jesús Fernández Rodríguez la redacción del presente Proyecto, en el que se definen y valoran las obras necesarias para la "REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO".

2. ESTADO ACTUAL Y OBJETO DEL PROYECTO

La rúa Convento se sitúa en el casco urbano de Cedeira. Es una vía perpendicular a las rúa María Mediadora y a la avenida Área. Se trata de una vía peatonal de 45 metros de largo por 10 metros de ancho en su punto más estrecho. No tiene bajos comerciales, pero en ella se sitúa la entrada al auditorio municipal de Cedeira lo que le aporta la mayor parte de su tránsito peatonal.

El acceso rodado está permitido desde la avenida Área ya que en el lado oeste de la calle se sitúa un portón de acceso para vehículos. Sin embargo, desde la rúa María Mediadora el acceso rodado está restringido por dos bolardos, que, no obstante, no cumplen la normativa. Estos bolardos protegen un centro de transformación enterrado que pertenece al auditorio.

Actualmente la plaza tiene un pavimento de losas de granito. En la franja interior hay un dibujo de seis rectángulos de hormigón impreso intercalados con una banda de adoquinado. Dentro de tres de los rectángulos se sitúa una luminaria. En la intersección con la avenida Área se encuentra una escultura de un arpa con un pedestal y una barandilla a su alrededor. En la fachada del auditorio se sitúan tres bancos. Todos estos elementos serán sustituidos en el nuevo proyecto a excepción de la escultura en homenaje a todos los músicos de Cedeira que se integrará en el nuevo pavimento.

El sistema de drenaje de aguas pluviales existente consiste en conducir las aguas hacia las franjas de adoquines en donde se sitúan cuatro imbornales, dos a cada lado, conectados a dos arquetas de saneamiento. Por la plaza también circulan el cableado de electricidad que abastece a las luminarias, la instalación de abastecimiento de agua, el cableado de telefónica y de R y el cableado eléctrico soterrado.

A continuación se incluyen una serie de imágenes del estado actual.

Vista desde la avenida Área.

Portón de acceso para vehículos.

Vista desde la rúa María Mediadora.

Vista transversal de la calle.

Bolardos actuales.

Pavimento actual de adoquín y hormigón impreso.

La plaza cuenta con una serie de deficiencias:

- El pavimento de losas de granito se han hundido parcialmente en varios tramos de la parte este de la calle. Como consecuencia varias de las losas se han partido. Esto puede ser debido a un desplazamiento de la base de arena sobre las que se sitúan las losas por aguas procedentes de la lluvia al no quedar bien selladas las juntas entre ellas.

- El encuentro del pavimento de granito existente no está correctamente resuelto en ninguno de los dos bordes de la calle. En la esquina con la avenida Área se mantiene el baldosado de esta calle aunque en el rebaje del bordillo frente al paso de peatones está mal ejecutado y no cumple la normativa de accesibilidad. En el caso de la esquina con a calle María Mediadora el rebaje del bordillo tampoco cumple la normativa. Además en esta esquina se debe mejorar el encuentro entre pavimentos.

Esquina con María Mediadora.

Esquina con avenida Área.

- Existe un problema con la bajante de pluviales de varios edificios. En algunos casos las tuberías de saneamiento están conectadas a ellas vertiendo sus aguas grises y negras al alcantarillado público. Debido a que algunas de las tapas de los imbornales son de rejilla, en toda la plaza se siente el olor a dichas aguas. La intención es sustituir las tapas por unas ciegas. En cuanto al nuevo saneamiento de pluviales contará con un sistema para que los olores no retornen.

Esquina con María Mediadora.

Esquina con avenida Área.

La presente memoria se redacta con el objeto de cuantificar técnica y económicamente los trabajos y elementos necesarios para resolver los problemas anteriormente citados, así como dotar a la calle con nuevo mobiliario e iluminación para renovar su imagen.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En primer lugar se decide cambiar el pavimento de la calle eliminando los tramos de adoquín y hormigón impreso y sustituyendo las losas de granito partidas por otras nuevas.

El nuevo diseño de la calle tiene como eje principal una franja central de 1,725 metros de ancho en la que se sitúa el nuevo mobiliario que consiste en cuatro bancos (dos dobles y uno triple), tres jardineras, dos papeleras separativas y cuatro luminarias. La instalación de los bancos se realiza mediante una fijación de dos tornillos de acero inoxidable por estructura directamente al pavimento. Las jardineras se apoyan directamente sobre cuatro patas de acero inoxidable regulables para su correcta nivelación. Para la instalación de las luminarias será necesaria la ejecución de un enano de cimentación al que irá fijada la luminaria mediante una placa base y cuatro pernos. Con cada nueva luminaria será necesario ejecutar una nueva arqueta que estará conectada a la red de suministro eléctrico existente. Las papeleras irán ancladas al pavimentos mediante tres pernos de expansión.

La escultura con su pedestal y barandilla se mantiene y se incorpora en el nuevo diseño de la calle. La franja central está separada 2,67 metros de la fachada del portalón para permitir el acceso de coches. Esta franja está formada por dos tipos de pavimentos: en su borde, por baldosas de pizarra de 30 x 30 x 3 centímetros e interiormente por las mismas baldosas de granito existentes de 60 x 20 x 10 centímetros.

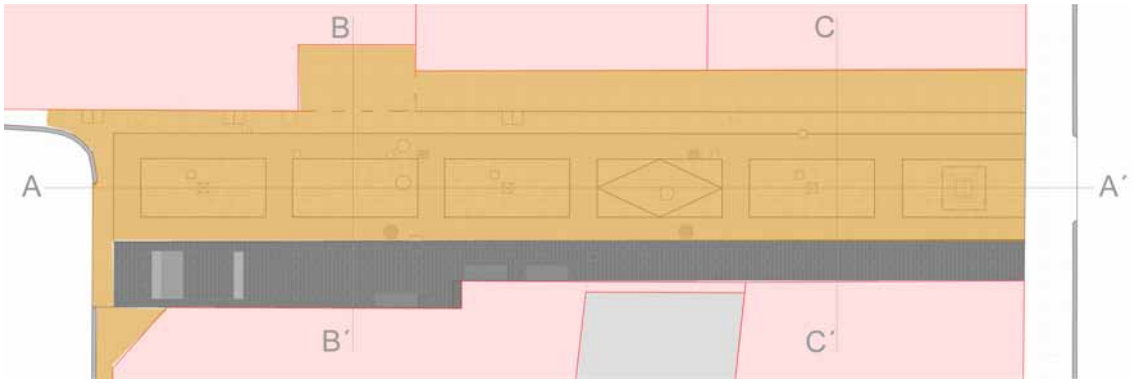
El saneamiento de aguas pluviales se resuelve a través de una canaleta lineal situada en el borde interior de la nueva franja central. El nuevo pavimento se realiza con una pendiente del 2% en dirección descendente hacia esta canal. Las salidas de agua desde esta canaleta irán a parar a la instalación de saneamiento existente. Al modificar la pendiente del nuevo pavimento será necesario subir varias de las tapas de las alcantarillas existentes mediante recalces de hormigón. Todas las tapas de rejilla serán sustituidas por tapas ciegas para evitar la salida de olores.

En la intersección con la calle María Mediadora se sustituirá a su vez el pavimento existente por nuevas losas de granito y también se modificará el bordillo por uno que cumpla la normativa de accesibilidad. Para no permitir el acceso rodado desde la calle María Mediadora se instalarán cuatro nuevos bolardos empotrados y extraíbles.

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Demoliciones y retirada de mobiliario existente.

En primer lugar será necesario retirar los elementos del mobiliario. Se trata de tres luminarias, tres bancos y dos bolardos que será reutilizados por el Concello de Cedeira. También será necesario retirar la barandilla que rodea la escultura de los músicos, que será repuesta con la finalización de la obra.



En segundo lugar será necesario levantar la parte del pavimento existente , que se corresponde con el pavimento sombreada en marrón claro en la imagen anterior (364,76 m2). Sin embargo se mantendrá la zona sombreada en gris (104,79 m2) debido al buen estado y a que no hay ninguna losa de granito partida. Se procederá a la carga y transporte del material retirado al vertedero más próximo que consiste en el pavimento de granito más sus correspondientes capas inferiores: arena, solera de hormigón etc. En cualquier caso, todo ello según la documentación gráfica del proyecto y el estado de mediciones.

Movimientos de tierras y replanteo de pendientes para pluviales.

Se retirarán todas aquellas ruinas y escombros que pueda haber así como los que se generen durante los procesos de demolición, excavación y ejecución de las obras de urbanización.

El replanteo del proyecto se hará a partir de la base topográfica indicada en el plano “7_Saneamiento”. Tanto en el momento inicial de las obras, como en el inicio de cualquier operación parcial el contratista realizará el replanteamiento del proyecto. Se señalizarán con cuerdas la dirección de los ejes de los bordillos así como de los pavimentos previstos en el proyecto. Este primer replanteo será sometido a la verificación de la dirección facultativa que determinará las correcciones a efectuar “in situ”. Una vez replanteados los ejes y bordillos de las aceras y sendas peatonales interiores de la calle se trazarán pendientes transversales con una pendiente mínima del 2% dirigiendo siempre las aguas a la canal de pluviales. El contratista realizará el trazado de las rasantes a pie en la fachada de las edificaciones, verificando la posición del pavimento acabado respecto los marchapiés de la edificación existente.

En esta fase también se procederá a levantar las tapas de las arquetas existentes para que queden niveladas con respecto al nuevo pavimento. Para ello se realizarán recalces de hormigón sobre los muros de las arquetas. Además, se sustituirán las tapas de alcantarillas de rejillas que actualmente hay en la calle por unas ciegas: se trata de dos tapas de pozo de 50 centímetros de diámetro INOO T2061 o similar, diseñadas para soportar un trafico suave, realizada en fundición dúctil, en gráfito esferoidal y de dos tapas ciegas de imbornal.

Posteriormente, se realizará la excavación del terreno de 35 centímetros de altura, necesarios para realizar las capas del nuevo pavimento. Las tierras retiradas serán transportadas al vertedero más próximo.

Por último, se nivelará, terraplenará y compactará el terreno para su posterior pavimentado.

Ejecución de las instalaciones

Se instalará una nueva red de recogida de agua de pluviales que consiste en una canal PP RF110 o similar de 125 milímetros de ancho diseñada para soportar un tráfico medio. Está realizada en polipropileno con una reja en fundición dúctil, en grafito esferoidal. La canal irá conectada en dos puntos con la red de pluviales existente. Esta conexión se realiza a base de tubos de PVC de diámetro 75 con los manguitos y codos necesarios contemplados en los planos y en el presupuesto. Será necesario perforar los muros de hormigón de las arquetas existentes. Primero se realizará la conexión y cuando se ejecuten las bases del nuevo pavimento, se colocará la canal sobre una base de hormigón para su correcta nivelación.

En segundo lugar se procederá a la ejecución de la nueva línea eléctrica de baja tensión para las nuevas luminarias. Será necesario instalar cuatro arquetas eléctricas de hormigón prefabricado de 40 x 40 x 50 centímetros en las bases de las luminarias conectadas con la red existente que transcurre a lo largo de calle. Además se dejarán ya realizados los enanos de cimentación de 70 x 70 x 70 centímetros sobre los que se situarán las luminarias para los que será necesario realizar su excavación. La conexión eléctrica entre las arquetas y las luminarias estará compuesta por tuberías de PVC de 90 milímetros de diámetro por las que transcurrirá el cableado eléctrico de baja tensión de cobre.

Ejecución del pavimento y bordillo.

El nuevo pavimento se compone de las siguientes capas.

1. Una capa de 10 centímetros de espesor de encachado a base de zahorra natural.
2. Un firme de hormigón en forma de solera de 15 centímetros de espesor.
3. Una capa de arena de río de 10 centímetros de espesor.
4. Sobre esta última capa se situarán las baldosas de granito moreno de 20 x 10 x 6 centímetros y las baldosas de pizarra de 30 x 30 x 3 centímetros según su distribución en los planos.

El nuevo pavimento se colocará sobre un lecho de arena y relleno de las juntas con lechada de cemento. El proceso seguirá las siguientes fases:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la base de mortero seco.
- Humectación y colocación de los baldosas.
- Compactación de la superficie.
- Humectación de la superficie.
- Relleno de las juntas con lechada de cemento.

El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.

Los adoquines quedarán bien asentados, con la cara más ancha arriba. Quedarán colocados a rompejuntas, siguiendo las especificaciones de la D.T. El pavimento tendrá, transversalmente, una pendiente del 2%.

Las juntas entre las piezas serán del mínimo espesor posible y nunca superior a 8 milímetros.

Se seguirán las siguientes condiciones durante proceso de ejecución de las obras:

- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea < 5°C.

- Las baldosas se colocarán sobre una base de mortero seco.
- Una vez colocadas las pieza se regarán para conseguir el fraguado del mortero de base.
- Después se rellenarán las juntas con la lechada.
- La superficie se mantendrá húmeda durante las 72 h siguientes.

En segundo lugar se levantará la parte del bordillo de la calle María Mediadora. Se corresponde con el vado peatonal que no cumple con las normativa de accesibilidad al no estar situada al nivel de la calzada, para que así las personas con movilidad reducida puedan acceder a la calle. Se procederá por lo tanto a bajar de cota este tramo de bordillo.

Instalación del nuevo mobiliario.

Una vez se ha realizado el nuevo pavimento se procederá a instalar el nuevo mobiliario que consiste en los siguientes elementos.

1. Cuatro luminarias RAMA LED de 4,50 metros de alto o similar. La columna está fabricada en tubo cilíndrico de acero S-275 JR Clase 1. Con acabado galvanizado en caliente y pintado. La luminaria está fabricada en inyección de aluminio acabado pintado en polvo. Con disipador interior fabricado en extrusión de aluminio acabado anodizado. Cierre de vidrio óptico templado y juntas de estanqueidad de silicona extruida. En color gris claro (RAL 9006). Sus dimensiones son 109 x 20 x 10 centímetros. La fuente de luz es un grupo óptico de alta eficiencia de 24 LEDs con el nombre RAFL24A1TII, una temperatura de color de 3.000 k, una intensidad de 350 mA, un flujo de 2802 lm y una potencia de 24 W. La luminaria está conectada a la columna por una brida de inyección de aluminio pintado.
2. Dos bancos dobles BILATERAL de dos tramos con un respaldo y brazo de 311 centímetros de largo o similar. Su estructura, brazos y soportes de los listones están compuestos por una pletina doblada de acero de 8 mm, con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. El asiento con o sin respaldo de listones de madera tropical con certificación FSC® protegida con aceite monocapa. Los listones de los extremos son de 30/40 x 120 milímetros y los listones interiores de 40 x 60 milímetros. Se fijan al pavimento mediante dos tornillos de acero inoxidable por estructura.
3. Un banco triple BILATERAL con dos respaldos invertidos en los extremos y brazos de 462 centímetros de largo o similar. Su estructura, brazos y soportes de los listones están compuestos por una pletina doblada de acero de 8 mm, con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. El asiento con o sin respaldo de listones de madera tropical con certificación FSC® protegida con aceite monocapa. Los listones de los extremos son de 30/40 x 120 milímetros y los listones interiores de 40 x 60 milímetros. Se fijan al pavimento mediante dos tornillos de acero inoxidable por estructura.
4. Tres jardineras PLAZA de 70 x 70 centímetros o similar. Están formadas por una estructura de perfiles de acero soldados con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. La estructura soporta los paneles realizados de madera tropical, con Certificado FSC® protegida con aceite monocapa. La tornillería de fijación de los listones y pletinas es de acero tratado con protección antioxidante y de acero inoxidable. El fondo de la jardinera es de malla metálica galvanizada en caliente, capaz de soportar pesos de hasta 1.000 kg. La cubeta interior es de fibra de vidrio. El elemento se entrega montado y se coloca simplemente apoyado sobre cuatro patas de acero inoxidable regulables para su correcta nivelación.
5. Cuatro bolardos HOSPITALET H214M o similar, de 1005 milímetros de altura y 95 milímetros de diámetro o similar. Están fabricados en acero zincado con anillo de acero inoxidable. Imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro forja. Su Instalación se realiza sobre una base extraíble empotrable.

6. Dos papeleras selectivas KUBE SELECTIF PA672S2 o similar de 70 L + 70 L. Están hechas de hormigón prefabricado color gris granítico de aspecto liso. Aros para fijar la bolsa, de acero zincado con imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro con vinilo especifico para cada tipo de residuo. Anclaje está realizado mediante tres pernos de expansión M8.

Finalmente se reinstalará la barandilla que rodea a la escultura de los músicos de Cedeira.

5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la representación gráfica de las actuaciones objeto del Proyecto, se ha trabajado con la cartografía a escala 1:5.000, facilitada por la *"Información Xeográfica de Galicia"* y con las mediciones obtenidas in situ.

6. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la obtención de los distintos precios, se ha redactado un documento con la justificación de precios, en el cual se han calculado los costes directos de las distintas unidades de obra y a partir de éstos, los precios de ejecución material.

7. JUSTIFICACIÓN DE PLAZOS

El plazo de ejecución de las obras se estima en OCHO (8) SEMANAS contadas a partir de la firma de la correspondiente acta de comprobación de replanteo.

8. INCIDENCIAS AMBIENTALES

El proyecto objeto del presente estudio no se encuentra entre ninguno de los supuestos contemplados en los anexos I y II del Real Decreto Legislativo 1/2008, por lo que no es preceptivo el trámite de evaluación de impacto ambiental. Tampoco incurren las obras proyectadas en los supuestos contemplados en el anexo del *"Decreto 442/1990, de 13 de setembro, de avaliación de impactos ambientais para Galicia"*, por el que se establecen las actuaciones que es obligatorio someter a evaluación de impacto ambiental. Tampoco se encuentra en ningún supuesto contemplado en la normativa sectorial por el que le sea de aplicación el *"Decreto 327/1991, do 4 de outubro, de avaliación de efectos ambientais para Galicia"*.

9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Tal y como dispone el Real Decreto 105/2008, de 13 de febrero, en su artículo 4.a se incluye en el Proyecto un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, donde se describe la naturaleza de los diferentes residuos generados durante las obras, estimando la cantidad producida de los mismos así como la valoración de la gestión de los mismos en por organismo o empresa autorizada.

En el presente Proyecto se incluye una valoración de la gestión de los residuos que se producirán en el transcurso de las obras.

10. ESTUDIOS BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de Octubre, por el cual se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se incluye un "Estudio Básico de Seguridad y Salud", el estudio para las obras definidas en el Proyecto, estableciendo las previsiones respecto a la prevención del riesgo de accidentes y enfermedades profesionales y las previsiones en cuanto a las instalaciones perceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

11. CONDICIONES CONTRACTUALES

PLAN DE OBRA

En cumplimiento del artículo 123.1 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, R.D.L. 3/2011, de 14 de noviembre se incluye un programa de trabajos orientativo, en el que se reflejan las actividades más representativas y su duración.

FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El artículo 89.1 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, R.D.L. 3/2011, de 14 de noviembre, establece lo siguiente:

Artículo 89.1.- Procedencia y límites

1.- La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su adjudicación. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y el primer año de ejecución quedarán excluidos de la revisión.

Por lo que dadas las características de la obra así como su plazo de ejecución, inferior a un año, no se considerado la obtención de una fórmula tipo para la revisión de precios de este proyecto.

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El artículo 65.1 a) del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, R.D.L. 3/2011, de 14 de noviembre, establece lo siguiente:

Artículo 65.1.- Exigencia de clasificación

1. Para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 350.000 euros, o de contratos de servicios cuyo valor estimado sea igual o superior a 120.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado. Sin embargo, no será necesaria clasificación para celebrar contratos de servicios comprendidos en las categorías 6, 8, 21, 26 y 27 del Anexo II.

En el caso de que una parte de la prestación objeto del contrato tenga que ser realizada por empresas especializadas que cuenten con una determinada habilitación o autorización profesional, la clasificación en el grupo correspondiente a esa especialización, en caso de ser exigida, podrá suplirse por el compromiso del empresario de subcontratar la ejecución de esta porción con otros empresarios que dispongan de la habilitación y, en su caso, clasificación necesarias, siempre que el importe de la parte que debe ser ejecutada por éstos no exceda del 50 por 100 del precio del contrato.

Por lo que dadas las características de la obra, con un coste inferior a 350.000, no se considerado la obtención de una fórmula tipo para la revisión de precios de este proyecto.

12. PRESUPUESTOS

- Presupuesto de Ejecución Material:

  El presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (48.590,75 €)**.

- Valor Estimado:

  Incrementando dicho Presupuesto de Ejecución Material en un 13% de gastos generales y un 6% de beneficio industrial, resulta un Valor Estimado de **CINCUENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTITRES EUROS (57.823,00 €)**.

- Presupuesto Base de Licitación:

  Incrementando dicho Presupuesto de Ejecución Material en un 13% de gastos generales y un 6% de beneficio industrial y aplicando el Impuesto sobre el Valor Añadido (21 %) resulta un Presupuesto Base de Licitación de **SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (69.965,83 €)**.

- Presupuesto para Conocimiento de la Administración:

  El Presupuesto para Conocimiento de la Administración resulta de sumar al presupuesto Base de Licitación más IVA el coste de las Expropiaciones resultando ser de **SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (69.965,83 €)**.

13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Los trabajos comprendidos en el presente Proyecto constituyen una obra completa, según lo previsto en el artículo 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre y por tanto susceptibles de ser entregadas al uso público una vez finalizadas.

14. AFECCIONES SECTORIALES

La mayor parte de la normativa aplicable a este proyecto es relativa a la supresión de barreras arquitectónicas y accesibilidad así como al cumplimiento de las normas urbanísticas. Ya que ambas justificaciones tienen su propia memoria, en este apartado solo se hace referencia a la legislación sobre la rehabilitación de viarios urbanos peatonales. Sobre este aspecto, la legislación actual es muy escasa, dejando toda la responsabilidad sobre la normativa urbanística correspondiente. Aún así, se hará referencia al cumplimiento de la siguiente Ley.

En el apartado 1 del artículo 10 de la Ley 8/2013 de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas, del 26 de junio, se establece lo siguiente:

> *Artículo 10. Reglas básicas para la ordenación y ejecución de las actuaciones.*
>
> *1. Las actuaciones de rehabilitación edificatoria y las de regeneración y renovación urbanas que impliquen la necesidad de alterar la ordenación urbanística vigente, observarán los trámites procedimentales requeridos por la legislación aplicable para realizar la correspondiente modificación. No obstante, tal legislación podrá prever que determinados programas u otros instrumentos de ordenación se aprueben de forma simultánea a aquella modificación, o independientemente de ella, por los procedimientos de aprobación de las normas reglamentarias, con los mismos efectos que tendrían los propios planes de ordenación*

urbanística. En cualquier caso, incorporarán el informe o memoria de sostenibilidad económica que regula el artículo siguiente. Las actuaciones que no requieran la alteración de la ordenación urbanística vigente, precisarán la delimitación y aprobación de un ámbito de actuación conjunta, que podrá ser continuo o discontinuo, o la identificación de la actuación aislada que corresponda, a propuesta de los sujetos mencionados en el artículo anterior, y a elección del Ayuntamiento.

Como en el caso del presente proyecto no es necesario alterar la ordenación urbanística local vigente, bastará con la aprobación y autorización del Concello de Cedeira, que es además el promotor de la obra, para su ejecución.

15. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATO

De acuerdo a la Ley de Contratos del Sector Público, el proyecto se clasifica de acuerdo a la solvencia técnica en:

- Grupo: G.
- Subgrupo: 6.
- Categoría: 1.

La obra se encuentra codificada según la Clasificación de Productos por Actividades (CPA-2008) con el código **42.11.2 (Trabajos de construcción de autopistas, carreteras, calles y otras calzadas para vehículos o peatones, y de pistas de aeropuertos)** y según el Vocabulario Común de Contratos (CPV) con los códigos **45233252-0 (Trabajos de pavimentación de calles)** y **45233293-9 (Instalación de mobiliario urbano)**.

16. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Con objeto de dar complimiento del artículo 123 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se incluye el presente apartado. Sin embargo, dada la naturaleza de las obras incluidas en el presente proyecto, desarrolladas sobre un calle existente y realizando excavaciones menores de medio metro, no se incluye en la presente memoria un Estudio Geotécnico de los terrenos en los que se desarrolla la obra.

17. CARÁCTER DE LA PRESTACIÓN

Por la tipología de la obra, que consiste en la reforma del pavimento de una calle existente y en el suministro e instalación de nuevo mobiliario urbano, se concluye que este proyecto requiere un contrato de obra.

18. CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en la presente memoria y demás documentos del proyecto relacionados en el apartado anterior, quedan suficientemente definidas las obras proyectadas en el presente proyecto para su correcta ejecución en tiempo y forma.

Octubre de 2017

El arquitecto
Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

MEMORIA URBANÍSTICA

ÍNDICE MEMORIA URBANÍSTICA

- ☐ **UBICACIÓN DE LA PARCELA**
- ☐ **CLASIFICACIÓN DEL SUELO**
- ☐ **SERVICIOS URBANÍSTICOS EXISTENTES**
- ☐ **JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA**

1. UBICACIÓN DE LA PARCELA

La zona de actuación de este proyecto es la propia rúa Convento ya que se trata de una reurbanización del pavimento y del mobiliario existente.

2. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Según establece el PLAN DE ORDENACIÓN URBANA DEL CONCELLO DE CEDEIRA, aprobado el 25-01-1995, los sistemas de comunicaciones, formado por el sistema viario constituye unos de los sistemas generales y locales. Dentro del suelo urbano, la red viaria incluye según la normativa reguladora un tipo que sistema viario que se denominada VÍAS URBANAS, dentro de este tipo de suelo urbano se encuentra la actuación que describe la presente memoria.

3. SERVICIOS URBANÍSTICOS EXISTENTES

La parcela cuenta con los siguientes servicios urbanísticos a su disposición:

- Abastecimiento de agua.
- Red de saneamiento.
- Suministro eléctrico y alumbrado público.
- Red de telefonía.

4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

El proyecto se ha redactado con sujeción a las clasificaciones del PLAN DE ORDENACIÓN URBANA DEL CONCELLO DE CEDEIRA. Sin embargo, este plan no establece ningún tipo de normativa sobre la reurbanización de vías urbanas ni sobre el establecimiento de nuevo mobiliario urbano. Por ello se han tomado como normativa urbanística las recomendaciones que el PLIEGO DE CONDICIONES DE URBANIZACIÓN hace en relación al diseño, dimensionado y establecimiento de nuevo mobiliario urbano.

Iluminación.

Los niveles de Iluminancia media en servicio y los coeficientes de uniformidad medios se fijarán para cada vía urbana según los criterios indicados en el cuadro siguiente:

Tipo de vía	Iluminancia media en servicio	Uniformidad media
Autopistas urbanas Vías arteriales de tráfico muy intenso Vías de relevante interés monumental o artístico	≥30 lux	≥0,4
Vías de tráfico moderado	Entre 15 y 30 lux, según importancia	≥0,3
Restantes vías, Parques y Jardines	≥7 lux	-

En el presente proyecto se instalarán cuatro luminarias de 2.802 lm cada una. El espacio a iluminar son 469,55 m2. Con ello se obtiene una iluminancia de 23,86 lux, que **cumple** con los requisitos de los pliegos.

Las instalaciones de alumbrado público se proyectarán de tal forma que el consumo de las mismas sea inferior a un vatio por metro cuadrado (1 W/m2). En este caso, dado que cada luminaria consume 24 W, el consumo de la instalación es de 0,20 W/m2, por lo que **cumple** con los pliegos.

Las columnas han de ser de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica con base-pletina y puerta y coronamiento sin pletina, de hasta 10 m de altura, lo cual **cumple** con las del proyecto.

Se instalará en posición vertical. Quedará fijada sólidamente a la base de hormigón por sus pernos. La fijación de la pletina de la base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratuercas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. La luminaria **cumple** con estos aspectos.

Mobiliario.

Los bancos deberán estar formados por pletinas de estructura y de refuerzo, asiento y respaldo de listones de madera, con los cantos romos, fijados a la estructura con tornillos pasadores de presión cadmiados, de cabeza esférica. El acabado de la madera tendrá dos capas de pintura sintética, previa capa de preparación. La estructura metálica tendrá un acabado con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte. Las bases de las patas tendrán espárragos roscados para el anclaje. Los bancos del proyecto **cumplen** con estas condiciones.

Con todo esto se concluye que el proyecto cumple con los establecidos por la normativa para reurbanización del viario público.

Octubre de 2017

El arquitecto
Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

MEMORIA DE ACCESIBILIDAD

ÍNDICE MEMORIA ACCESIBILIDAD

- ☐ **JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**
- ☐ **JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 35/2000 (D.O.G. 29.02.00) EN DESARROLLO DE LA LEY 10/2014 DE ACCESIBILIDAD EN GALICIA**
- ☐ **JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMINETO DEL REAL DECRETO 505/2007, DE 20 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBAN LAS CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS Y EDIFICACIONES**
- ☐ **JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN VIV/561/2010 DE 1 DE FEBRERO, POR LA QUE SE DESARROLLA EL DOCUMENTO TÉCNICO DE CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS**

1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Conforme a lo señalado en el Art. 2.2 del Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, el CTE no se aplicara "a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o publico, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas". Por lo tanto, estimamos que el CTE no es de aplicación a este proyecto. Sin embargo se han tenido en cuenta los requisitos que establece el DB-SUA sobre los pavimentos. Estos no han de contener piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas y para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, como sillas de ruedas, los suelos deben ser resistentes a la deformación.

Con todo esto se concluye que no es necesario el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 35/2000 (D.O.G. 29.02.00) EN DESARROLLO DE LA LEY 10/2014 DE ACCESIBILIDAD EN GALICIA

URBANIZACIÓN Y REDES VIARIAS (los espacios de dominio o uso público cumplirán además la Orden VIV/561/2010)

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGUN DECRETO		PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
ITINERARIOS PEATONALES Base 1.1.1	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO INTEGRAL	ANCHO LIBRE 1.80m (Con obstáculos puntuales 1.50m.)	ANCHO LIBRE 1.50m (Con obstáculos puntuales 1.20m.)	**CUMPLE MIN 3,25 M**
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 0,90m	ANCHO LIBRE 0,90m	**CUMPLE MIN 3,25 M**
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	10%	12%	**CUMPLE 2%**
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	2,20m	2,10m	**CUMPLE NO HAY OBSTÁCULOS**
ITINERARIOS MIXTOS Base 1.1.2	ANCHO MÍNIMO LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m (Con obstáculos 2,50m)	2,50m (Con obstáculos 2,20m)	**CUMPLE MIN 3,25 M**
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	8%	10%	**CUMPLE 2%**
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m	2,20m	**CUMPLE NO HAY OBSTÁCULOS**
PASOS PEATONALES PERPENDICULARES SENTIDO ITINERARIO Base 1.1.3 A	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	**NO PROCEDE**
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	**NO PROCEDE**
	PENDIENTE MÁX	12%	14%	**NO PROCEDE**
	ANCHO LIBRE MÍNIMO ACERAS	0,90m	0,90m	**NO PROCEDE**
PASOS PEATONALES SENTIDO DE ITINERARIO Base 1.1.3B	LONGITUD MÍNIMA ANCHO MÍNIMO	1,50m 0,90m LIBRE MÁS EL ANCHO DEL BORDILLO	1,20m 0,90 m LIBRE MÁS EL ANCHO DEL BORDILLO	**NO PROCEDE**
PASO DE VEHICULOS SOBRE ACERAS Base 1.1.4	PERPENDICULAR A CALZADA	MÍNIMO 0,60m	MÍNIMO 0,60m	**CUMPLE MIN 3,25 M**
	PASO LIBRE DE OBSTÁCULOS	MÍNIMO 0,90m	MÍNIMO 0,90m	**CUMPLE MIN 3,25 M**
PASOS DE PEATONES Base 1.1.5	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	**NO PROCEDE**
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	**NO PROCEDE**

Con todo esto se concluye que el proyecto cumple con el Decreto 35/2000 (D.D.G. 29.02.00) en desarrollo de la Ley 10/2014 de accesibilidad en Galicia.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 505/2007, DE 20 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBAN LAS CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS Y EDIFICACIONES

Al tratarse de una reurbanización de una calle existente no se modifican las dimensiones de la misma. A pesar de ello la calle existente ya estaba considerada como un itinerario peatonal en cumplimiento de este decreto ya que garantiza tanto en el plano del suelo como en altura el paso, cruce y el giro o cambio de dirección de personas. Se trata de una calle continua, sin escalones sueltos y con una pendiente transversal y longitudinal que posibilitan la circulación peatonal de personas de forma autónoma, especialmente de usuarios de silla de ruedas o usuarios acompañados de perros guía o de asistencia.

La nueva pavimentación de la plaza es una superficie continua y sin resaltes. Además el nuevo pavimento compuesto por piezas de granito y pizarra tiene una resistencia al deslizamiento lo que reduce el riesgo de los resbalamientos. Las rejillas y registros quedarán enrasadas sobre el pavimento y su diseño permitirá el paso sin problemas de sillas de ruedas y sillas de bebés y evitará la entrada de bastones, muletas o tacones de zapato.

El mobiliario urbano se sitúa a una distancia entre suficiente para que permita el paso transversal de personas no invadiendo el itinerario peatonal.

Con todo esto se concluye que el proyecto cumple con el Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN VIV/561/2010 DE 1 DE FEBRERO, POR LA QUE SE DESARROLLA EL DOCUMENTO TÉCNICO DE CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS

La calle Convento es un área de uso peatonal ya que cumple los siguientes requisitos:

- En ella no existen resaltes ni escalones aislados en ninguno de sus puntos.
- En todo su desarrollo posee una altura libre de paso no inferior a 2,20 metros.
- En todo su desarrollo mantiene una anchura libre de paso no inferior a 1,80 metros.
- El nuevo pavimentos es duro, estable, antideslizante en seco y mojado, sin piezas ni elementos sueltos. No es necesario el uso de franjas de pavimento táctil ya que no existen una línea de fachada que no materialice físicamente el límite edificado, ni cambios de nivel, ni puntos de cruce peatonal y vehicular ni a mismo ni a distinto nivel.
- Sus pendientes transversal y longitudinal es del 2%.
- Dispone de un nivel de iluminación mayor de 20 luxes, ya justificado en la memoria urbanística (23,86 lux).

El mobiliario urbano del nuevo proyecto cumple con la Orden ya que:

- Su instalación no invade el itinerario peatonal anteriormente descrito.
- Sus elementos nos presentan salientes mayores de 10 centímetros.
- Los bancos disponen de un diseño ergonómico con una profundidad de asiento de 45 centímetros y una altura de 42 centímetros. Su respaldo es de 45 centímetros de alto y cuenta con reposabrazos en ambos extremos. A lo largo de su contorno se dispone de una franja libre mayor de 60 centímetros de ancho, no invadiendo el itinerario accesible. En ambos laterales se puede inscribir un círculo mayor de 1,50 metros de diámetro en ningún caso coincidiendo con

el itinerario peatonal accesible.

Los nuevos bolardos cumples con la Orden ya que:

- Tienen una altura de 87 centímetros, un diámetro de 10 centímetros y su diseño es redondeado y sin aristas. Su color oscuro contrasta con el pavimento de granito. Están ubicados de forma alineada y no reducen la anchura del itinerario peatonal accesible.

Con todo esto se concluye que el proyecto cumple con la Orden VIV/561/2010 de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

Octubre de 2017

El arquitecto
Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

- ☐ **INTRODUCCIÓN**
- ☐ **METODOLOGÍA DEL ESTUDIO**
- ☐ **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**
- ☐ **IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS**
  - **IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**
  - **IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS SUSCEPTIBLES DE SER GENERADOS EN OBRA**
- ☐ **MEDIDAS PREVENTIVAS**
- ☐ **OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS**
- ☐ **GESTIÓN RCD. GESTORES MÁS PRÓXIMOS A LAS OBRAS**
- ☐ **PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES**
- ☐ **ESTIMACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS**
- ☐ **PLANOS**

1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Fomento en su escrito, de 9 de Febrero de 2009, sobre los Estudios de Gestión de Residuos (E.G.R.) dice textualmente que *"En el BOE de 13/02/2008, se publicó en Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Dicho Real Decreto establece, para los casos dispuestos en su artículo 3, la obligación de incluir en los Proyectos de Construcción, un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición (E.G.R.), cuyo contenido mínimo se establece en el artículo 4. La disposición transitoria única establece que el Real Decreto se aplicará a los proyectos cuya aprobación se efectúe a partir del 14/02/2009. De acuerdo con lo anterior, todos los proyectos que se envíen a esta Subdirección para su aprobación y, estén incluidos en el ámbito de aplicación del R.D. 105/2008, deberán contar con un E.G.R. Todos aquellos proyectos que no incluyan dicho estudio cuando este sea exigible, serán devueltos para su corrección".*

Siguiendo lo indicado en dicho escrito se realiza el presente documento sobre el Proyecto de REURABANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO, EN CEDEIRA (A CORUÑA).

De acuerdo con lo establecido en 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, se presenta el siguiente Estudio de Gestión de Residuos.

En esta normativa se establecen los requisitos mínimos de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

El Real Decreto define los conceptos de Productor de los Residuos de Construcción y Demolición, que se identifica, básicamente con el titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción, y de Poseedor de los Residuos, que corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma.

Asimismo, se definen residuos de construcción y demolición (R.C.D.) como aquellos residuos que se originan en los procesos de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto de nueva planta como de rehabilitación o de reparación y de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y demolición de edificios e instalaciones que se encuentran incluidos en la categoría 17 de la Lista Europea de Residuos.

Se excluyen de la definición anterior:

- Los residuos procedentes de las obras menores de construcción y reparación domiciliaria que se considerarán urbanos y municipales.
- Los residuos de construcción y demolición que tengan consideración de peligrosos, que se regirán por su normativa específica.

A continuación se indican los principales datos del Proyecto:

FASE DE PROYECTO	PROYECTO
TÍTULO	REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO
PROMOTOR	CONCELLO DE CEDEIRA
PRODUCTOR DE RCDS	CONCELLO DE CEDEIRA
POSEEDOR DE RCDS	EL CONTRATISTA

2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición sigue los contenidos establecidos en 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, y en la 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:

- Descripción del Proyecto de Ejecución.
- Estimación de la cantidad, expresada en T y m3, de los residuos de construcción y demolición (RCDs) que se generarán en la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos publicada en la 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.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formarán parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La rúa Convento se sitúa en el casco urbano de Cedeira. Es una vía perpendicular a las rúa María Mediadora y a la avenida Área. Se trata de una vía peatonal de 45 metros de largo por 10 metros de ancho en su punto más estrecho. No tiene bajos comerciales, pero en ella se sitúa la entrada al auditorio municipal de Cedeira lo que le aporta la mayor parte de su tránsito peatonal.

En primer lugar se decide cambiar el pavimento de la calle eliminando los tramos de adoquín y hormigón impreso y sustituyendo las losas de granito partidas por otras nuevas.

El nuevo diseño de la calle tiene como eje principal una franja central de 1,725 metros de ancho en la que se sitúa el nuevo mobiliario que consiste en cuatro bancos (dos dobles y dos triples), tres jardineras y cuatro luminarias. La instalación de los bancos se realiza mediante una fijación de dos tornillos de acero inoxidable por estructura directamente al pavimento. Las jardineras se apoyan directamente sobre cuatro patas de acero inoxidable regulables para su correcta nivelación. Para la instalación de las luminarias será necesaria la ejecución de un enano de cimentación al que irá fijada la luminaria mediante una placa base y cuatro pernos. Con cada nueva luminaria será necesario ejecutar una nueva arqueta que estará conectada a la red de suministro eléctrico existente.

La escultura con su pedestal y barandilla se mantiene y se incorpora en el nuevo diseño de la calle. La franja central está separada 2,67 metros de la fachada del portalón para permitir el acceso de coches. Esta franja está formada por dos tipos de pavimentos: en su borde, por baldosas de pizarra de 30 x 30 x 3 centímetros e interiormente por las mismas baldosas de granito existentes de 60 x 20 x 10 centímetros.

El saneamiento de aguas pluviales se resuelve a través de una canaleta lineal situada en el borde interior de la nueva franja central. El nuevo pavimento se realiza con una pendiente del 2% en dirección

descendente hacia esta canal. Las salidas de agua desde esta canaleta irán a parar a la instalación de saneamiento existente. Al modificar la pendiente del nuevo pavimento será necesario subir varias de las tapas de las alcantarillas existentes mediante recalces de hormigón. Todas las tapas de rejilla serán sustituidas por tapas ciegas para evitar la salida de olores.

En la intersección con la calle María Mediadora se sustituirá a su vez el pavimento existente por nuevas losas de granito y también se modificará el bordillo por uno que cumpla la normativa de accesibilidad. Para no permitir el acceso rodado desde la calle María Mediadora se instalarán cuatro nuevos bolardos empotrados y extraíbles.

4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Los residuos se definen, según en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, como *cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.*

Con objeto de estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.

4.1 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CPONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Desde un punto de vista conceptual, residuos de construcción y demolición (RCD), es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuos" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en una obra de construcción y demolición.

Si bien desde el punto de vista conceptual, la definición de RCD, abarca cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita el concepto de RCD a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (lista LER), aprobada por la 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, en el capítulo 17. Dicho capítulo de divide en:

17 01	Hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos
17 02	Madera, vidrio y plástico
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)
17 05	Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso
17 09	Otros residuos de construcción y demolición.

Quedan excluidas las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, los residuos generados en las obras de construcción/demolición regulados por una legislación específica y los residuos generados en las industrias extractivas.

De forma complementaria, el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, distingue los siguientes grupos de residuos:

- Hormigón y escombro limpio.
- Ladrillos, tejas, cerámicos.
- Metal.
- Madera.
- Vidrio.
- Plástico.
- Cartón.

Los residuos de construcción y demolición se definen en el RD105/2008, como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuos" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición. Por tanto, son todos aquellos residuos no tóxicos generados en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y la implantación de servicios.

A continuación se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos 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.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	**M3 VOLUMEN APARENTE**
Residuos pétreos procedentes del levantamiento del pavimento existente	36 m^3
Residuos de hormigón procedentes de la demolición de la solera existente	73 m^3
Tierras y piedras procedentes de la excavación	130 m^3
Mezclas de RCD y RSU procedentes de la ejecución del resto de la obra	10 m^3
TOTAL	**249 m^3**

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes 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:

DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**
Hormigón	80 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 T
Metal	2 T
Madera	1 T
Vidrio	1 T
Plástico	0,5 T
Papel y cartón	0,5 T

De este modo, los residuos se separarán de la siguiente forma:

DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	M3 VOLUMEN APARENTE
Residuos pétreos procedentes del levantamiento del pavimento existente. Separado: 100% separación en obra.	36 m³
Residuos de hormigón procedentes de la demolición de la solera existente Separado: 100% separación en obra.	73 m³
Tierras y piedras procedentes de la excavación. Separado: 100% separación en obra.	130 m³
Mezclas de RCD y RSU procedentes de la ejecución del resto de la obra. Separado: 100% separación en obra.	10 m³
TOTAL	**249 m³**

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO	M3 VOLUMEN APARENTE
Residuos pétreos procedentes del levantamiento del pavimento existente. Destino: deposición en vertedero.	36 m³
Residuos de hormigón procedentes de la demolición de la solera existente Destino: deposición en vertedero.	73 m³

Tierras y piedras procedentes de la excavación. Destino: deposición en vertedero.	130 m³
Mezclas de RCD y RSU procedentes de la ejecución del resto de la obra. Destino: valoración externa.	10 m³
TOTAL	**249 m³**

IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS SUSCEPTIBLES DE SER GENERADOS EN OBRA

De acuerdo con el Art. 3.e del Decreto 174/2005 y Orden MAM/304/2002 serán residuos peligrosos los procedentes de la demolición de los revestimientos bituminosos a partir de alquitrán de hulla, en su caso.

En cumplimiento de la legislación vigente en revalorización y minimización de residuos, deberán ser entregados a gestor autorizado para revalorización y/o reciclado o, en último caso, eliminación. En todo caso se recogerán todos los certificados de entrega a vertedero para cada tipo de residuo, así como, se justificará a la Dirección de Obra que todo transporte se realiza por empresa homologada para el tipo de residuo a transportar, independientemente de que asuma o no la titularidad del mismo.

Estos residuos deberán ser separados en lugares definidos para ellos mediante recipientes estancos y señalizados previamente a su entrega a gestor autorizado, según el Art. 12 de la Ley 10/1998 y 15 del Real Decreto 833/1988. El período de almacenaje será, en todo caso, inferior a seis meses (aunque no se haya llenado el depósito correspondiente).

El Contratista deberá adjuntar el preceptivo Plan de Trabajo (Proyecto Específico) para la totalidad de los residuos peligrosos que se puedan producir.

Estos residuos deberán ser separados en lugares definidos para ello mediante recipientes estancos y señalizados previamente a su entrega a gestor autorizado, según el Art. 12 de la Ley 10/1998 y 15 del Real Decreto 833/1988.

Se estiman 100 kg de materiales contaminados con sustancias peligrosas (LER 17 06 03)

Básicamente son los residuos potenciales de la maquinaria de obra y de las operaciones propias de su mantenimiento: aceites refrigerantes, hidráulicos, filtros, los trapos o elementos de limpieza utilizados en dichas labores, etc.

RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS, de acuerdo con el Art. 3.c del Decreto 174/2005.

La implantación de las oficinas de obra, así como la propia presencia humana para la ejecución de las mismas genera residuos, como por ejemplo, papel, cartuchos de tóner/tinta, plásticos, etc. en oficinas. Residuos orgánicos, papel/cartón, plásticos, latas/bricks, etc. potencialmente generados por el personal laboral.

Para la gestión de estos residuos se estará a lo indicado en las ordenanzas municipales en cuanto a la segregación y separación de los mismos, si procede. En todo caso, se incluirán en el sistema de recogida municipal.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS

Prevención en tareas de demoliciones.

- En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.
- Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la adquisición de materiales.

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los pallets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

Prevención en la puesta en obra.

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

Prevención en el almacenamiento en obra.

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.
- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDIOS

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aún que su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, si bien las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos. Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:
    - Materiales de relleno.
    - Recuperación de canteras.
    - Pistas forestales.
    - Jardinería.
    - Vertederos.
    - Terraplenes.
    - Zahorras para bases y subbases.
    - Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, encachados y materiales ligados.
- Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
- Eliminación en vertedero.

A continuación se muestra una tabla con los posibles destinos de las fracciones de los RCD:

TIPO DE RESIDUO	POSIBLES DESTINOS
Material cerámico	Reutilización
	Reciclaje distinto producto
Hormigón	Reciclaje distinto producto
Materiales pétreos	Reciclaje distinto producto
Madera	Reutilización
	Valorización
Vidrio	Reciclaje producto similar
Plástico	Reciclaje producto similar
	Valorización
Metales	Reutilización
	Reciclaje producto similar
Papel y cartón	Reciclaje producto similar
	Valorización
Yeso	Valorización
Materiales bituminosos	Reciclaje distinto producto

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación se describe brevemente en que consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

1.- Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

2.- Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

3.- Reciclaje

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos. Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

En base a lo anteriormente expuesto, en el presente proyecto se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Hormigón: reutilización en obra (ya sea en esta o en otras obras), mediante el machaqueo de los restos de hormigón y su empleo en caminos de servicio, en base de terraplén, relleno y nivelación de parcelas en polígonos industriales, rellenos en obras de canalización, etc.
- Vallado existente: reutilización de vallado existente de malla de simple torsión en otra instalación similar del Concello de Cedeira.

7. GESTIÓN RCD. GESTORES MÁS PROXIMOS A LAS OBRAS

En cuanto a la gestión de residuos generados (RCD), cabe realizar las siguientes puntualizaciones:

- De acuerdo con el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de Residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia, será obligación del Productor (del Constructor en caso de una obra pública como esta), cuando se generen más de 3 T de residuos por obra o demolición, realizar la preceptiva notificación.

En el art 25 del citado Decreto 174/2005 se indica la documentación necesaria a aportar.

- En el Artículo 25.3 también se indica que los productores de RCD deberán hacerse cargo directamente de la gestión de sus propios residuos o entregarlos a un gestor autorizado para su valoración o eliminación.

En relación con el segundo punto anterior, se puede consultar la base de datos de Sirga, Sistema de Información de Residuos de Galicia, para la localización de los más próximos a la zona.

http://sirga.cmati.xunta.es/xestores

8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES

Obligaciones agentes intervinientes

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición 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 poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de

eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

Gestión de residuos.

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos 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
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Separación.

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

Documentación.

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, 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 y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando 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, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición 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 destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

Normativa.

- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- 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.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- LEY 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.

9. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

A efectos presupuestarios se habilita una partida de **450,00 EUROS** para la instalación de contenedores y gestión de RCDs ante la generación de residuos de la obra.

10. PLANOS

En el apartado de planimetría se incluye un plano denominado "09_Plan de gestión de residuos" en el que se determina la localización de los contenedores necesarios para la ejecución de esta obra.

Octubre de 2017

El arquitecto
Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO:
REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO

ÍNDICE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- ☐ **MEMORIA**
  - OBJETO DE ESTE ESTUDIO
  - CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA
    - PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO
    - INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS
  - RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA
    - SITUACIÓN DE LA OBRA
    - PROPIEDADES COLINDANTES
    - INTERFERENCIAS CON SERVICIOS AFECTADOS
    - CONCENTRACIONES HUMANAS
    - TRABAJOS PREVIOS
  - RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS OBRAS A EJECUTAR: NORMAS DE SEGURIDAD EN LA ELABORACIÓN DE LOS TRABAJOS
  - AGENTES INTERVINIENTES
  - RIESGOS ELIMINABLES
- ☐ **PLANOS**
- ☐ **PLIEGO DE CONDICIONES**
  - NORMAS DE SEGURIDAD APLICADAS A LA OBRA
  - CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN
    - PROTECCIONES PERSONALES
      - PRESCRIPCIONES DE LAS PROTECCIONES PERSONALES
      - EMPLEO DE LAS PROTECCIONES PERSONALES
    - PROTECCIONES COLECTIVAS
  - EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS
  - SERVICIO TÉCNICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS
  - VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COORDINADOR DE SEGURIDAD
  - SERVICIO MÉDICO
  - COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD
  - FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES
  - LOCALES DE HIGIENE
- ☐ **PRESUPUESTO**

MEMORIA

1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene como objetivo establecer las directrices respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros. También se estudian las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar durante las obras.

Servirá como directrices básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio o un Estudio Básico de Seguridad y Salud, en los proyectos de edificación y obras públicas.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

1.2.1. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO.

Presupuesto de Ejecución Material:

El presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (48.590,75 €).**

Presupuesto Base de Licitación:

Incrementando dicho Presupuesto de Ejecución Material en un 13% de gastos generales y un 6% de beneficio industrial y aplicando el Impuesto sobre el Valor Añadido (21 %) resulta un Presupuesto Base de Licitación de **SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (69.965,83 €).**

Presupuesto para Conocimiento de la Administración:

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración resulta de sumar al presupuesto Base de Licitación más IVA el coste de las Expropiaciones resultando ser de **SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (69.965,83 €).**

El plazo de ejecución es de OCHO (8) SEMANAS.

Estimación de mano de obra en punta de ejecución de CATORCE (14) operarios de diferentes tareas.

1.2.2. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

Antes del comienzo de las excavaciones es necesario conocer todos los servicios afectados (agua, gas, electricidad, teléfonos y alcantarillado) para estar prevenidos ante cualquier eventualidad.

En este caso estarán afectados todos los servicios de instalaciones con lo que cuenta actualmente la rúa Covento: saneamiento, abastecimiento de aguas, electricidad y línea de telefonía.

- Abastecimiento y saneamiento municipal: Viaqua.
- Telecomunicaciones: Telefónica y R Cable.
- Suministro eléctrico: Unión Fenosa Distribución S.A.

Todas estas empresas cuenta con el conocimiento de la reforma de la calle y su autorización.

1.3. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.

Estas características condicionan diversas circunstancias que pueden incidir sobre la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores mientras dure la construcción de la obra.

Estas características determinarán, en su caso, las medidas de prevención de los riesgos que puedan causar.

1.3.1. SITUACIÓN DE LA OBRA.

La rúa Convento se sitúa en el casco urbano de Cedeira. Es una vía perpendicular a las rúa María Mediadora y a la avenida Área. Se trata de una vía peatonal de 45 metros de largo por 10 metros de ancho en su punto más estrecho. No tiene bajos comerciales, pero en ella se sitúa la entrada al auditorio municipal de Cedeira lo que le aporta la mayor parte de su tránsito peatonal.

Accesos.

Se señalizará adecuadamente las entradas a la obra por las rúas María Mediadora y avenida Área o cualquier otra medida precisa para evitar riesgos de accidentes motivados por las características de estos accesos.

1.3.2. PROPIEDADES COLINDANTES.

Es fundamental el conocimiento de las características de las propiedades inmediatas a la obra, su delimitación, su uso, extensión, etc., así como las servidumbres que puedan suponer riesgos de origen muy variado que definirán las medidas de prevención adecuadas en cada caso.

En este caso las propiedades colindantes son los edificios residenciales de la rúa Convento y el auditorio municipal de Cedeira.

Hecho el reconocimiento de las propiedades colindantes, no se prevén inicialmente riesgos por esta causa.

1.3.3. INTERFERENCIAS CON SERVICIOS AFECTADOS.

En el recinto de la obra existen conducciones de agua, líneas eléctricas enterradas, así como líneas telefónicas y telegráficas.

<u>Conducciones de agua.</u>

Riesgos.

Aparición de caudales importantes de agua por rotura de conducciones.

Riesgo eléctrico por contacto con bombas de achique, líneas alimentadoras de las mismas u otras instalaciones en caso de anegamiento por rotura de las conducciones.

Medidas de protección.

Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos, recabando la información precisa.

Caso que, no pueda procederse a su desvío o supresión, aun interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizará oportunamente su trazado, y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades, se extremarán las medidas para evitar su rotura.

Líneas eléctricas enterradas.

Riesgos.

Electrocución por contacto directo o indirecto Medidas de protección.

Se fijará el trazado y profundidad por información recibida o haciendo catas con herramientas manuales, estudiando las interferencias respecto las distintas zonas de actividad.

Se solicitará de la Compañía Eléctrica el desvío o supresión de la línea eléctrica si interfiriese la ejecución de las obras.

Caso que no sea posible el desvío o supresión se señalizará adecuadamente su traza y profundidad en las zonas que interfiriera con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea eléctrica.

En los trabajos que puedan causar riesgo de electrocución por contacto directo o indirecto con la línea eléctrica, se extremarán los medios para evitar riesgos de picado o rotura de línea.

1.3.4. CONCENTRACIONES HUMANAS.

La obra se encuentra ubicada en una zona que se prevé concentración humana ajena a la obra.

Por ello se producirán los riesgos indicados en este apartado que requieren las medidas de protección que se indican.

Riesgos.

Los riesgos provienen de la interferencia de los trabajos de la obra con la proximidad de ajenos que puedan originar accidentes de esas personas ajenas a la obra.

Medidas de protección.

Se acotarán los accesos a la obra. Se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra. Se vallarán y señalizarán las excavaciones próximas a lugares de tránsito externo a la obra.

1.3.5. TRABAJOS PREVIOS.

Vallado y Señalización.

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Del mismo modo es necesario la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

- Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

-

Locales de Obra.

La magnitud de las obras y las características de las mismas hacen necesario la instalación de los siguiente locales provisionales de obra:

- Instalación de vestuarios.
- Aseos y ducha.
- Comedor y cocina.

Instalaciones Provisionales

En el apartado de fases de obra de este mismo documento se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y E.P.I.s para cada una de estas instalaciones.

La obra objeto de este documento contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

- Instalación de abastecimiento de agua mediante acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.
- Saneamiento mediante acometida: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

1.4. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS OBRAS A EJECUTAR: NORMAS DE SEGURIDAD EN LA ELABORACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Las obras a ejecutar en este proyecto se dividen en las siguientes unidades en las que se explicarán los riesgos más importantes, las medidas preventivas y protecciones colectivas y los equipos de protección individual.

Excavaciones a cielo abierto con medios mecánicos y demoliciones del pavimento existente.

RIESGOS

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Golpes, choques y cortes.
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Afecciones cutáneas.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones.

- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Infecciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2 m de altura como mínimo y una distancia mínima de 1,5m al borde superior del talud de la excavación.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.
- Se dispondrán rampas de acceso para camiones y vehículos cuyas pendientes no serán superiores al 8% en tramos rectos y 12% en tramos curvos.
- El acceso del personal al fondo de la excavación se realizará mediante escaleras de mano o rampas provistos de barandillas normalizadas. Queda prohibido servirse del propio entramado, entibado o encofrado para el descenso o ascenso de los trabajadores.
- Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y calcular el talud necesario dependiendo del terreno.
- Los bordes superiores del talud, dependiendo de las características del terreno y profundidad de la excavación, se indicará la mínima distancia de acercamiento al mismo para personas y vehículos.
- Se evitarán los acopios pesados a distancias menores a 2m del borde del talud de la excavación.
- Se dispondrán barandillas protectoras de 90cm de altura, con barra intermedia y rodapiés en el perímetro de la excavación, en el borde superior del talud y a 0,6m del mismo.
- Los operarios no deberán permanecer en planos inclinados con fuertes pendientes.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen

su caída.

- Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalizar la maniobra.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.
- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.
- Se dispondrá de extintores en obra.
- Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.
- En caso de haber llovido, se respetarán especialmente las medidas de prevención debido al aumento de la peligrosidad de desplomes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

<u>Movimiento de tierras.</u>

RIESGOS

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los

mismos.

- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Golpes, choques y cortes.
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Afecciones cutáneas.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Infecciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Solicitar las instrucciones necesarias, si con anterioridad, no ha manejado máquina de la misma marca y tipo.
- Antes de subir a la máquina para iniciar la marcha, comprobar que no hay nadie en las inmediaciones, así como la posible existencia de manchas que indiquen pérdida de fluidos.
- No realizar trabajo en las proximidades de líneas eléctricas.
- No llevar barro o grasa en el calzado. Para evitar resbalones, y que los pies puedan escurrirse de los pedales. Hacer el desplazamiento de manera que no haya riesgo de que la cuchara impacte contra la pluma.
- Poner en conocimiento de su superior cualquier anomalía observada en la máquina, y hacerlo constar en el parte de trabajo.
- Los desplazamientos deben realizarse con la rueda cabilla en la parte posterior, para que estén en tensión las cadenas en contacto con el suelo.
- Para abrir el tapón del radiador, eliminar previamente la presión interior, y se protegerá de posibles quemaduras. Efectuar todas las revisiones indicada en las normas de mantenimiento que la afecten.
- No realizar revisiones o reparaciones, con el motor en marcha.
- No actuar sobre los embragues de translación, al circular por pendientes.

- En caso de contacto accidental con líneas eléctricas, permanecer en la cabina hasta que se deshaga el contacto, o la red sea desconectada. Si fuera necesario descender de la máquina, hacerlo de un salto.
- Si abandona el puesto de mando, dejar el equipo apoyado en el suelo. Normas para uso de herramientas manuales
- Cada herramienta debe utilizarse para su fin específico. Las llaves no son martillos, ni los destornilladores, cinceles. Se debe solicitar la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- Las rebabas son peligrosas en las herramientas. Hay que eliminarlas en la piedra esmeril.
- Los mangos deben estar en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se debe prever la trayectoria de la mano o el cuerpo en el caso, de que aquella se escapara.
- No realizar ninguna operación sobre máquinas en movimiento.
- Trabajando en altura, se debe impedir la caída de las herramientas a niveles inferiores. Para trabajos con rebarbadora:
- Antes de colocar un disco nuevo, cerciorarse de su buen estado.
- Los discos tienen una utilización específica, por lo que no debe usarse para repasar, uno de corte, ni a la inversa. Al colocar un disco, comprobar que su velocidad admisible es superior a la nominal de la máquina.
- Usar gafas protectoras o mascarilla transparente.
- Ante de comenzar el rebarbado, prever la dirección en que saldrán las chispas, para evitar que afecten a personas, instalaciones, o materiales próximos.
- No utilizar discos que estén deteriorados. Mantener siempre colocada la defensa protectora.
- Cada vez que se conecte la máquina, comprobar que gira de modo que las chispas salen hacia la derecha del operario. Antes de depositar la máquina se debe parar el disco.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.

- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

Rellenos de zahorra.

RIESGOS

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Golpes, choques y cortes.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.
- Inundaciones o filtraciones de agua.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- La zona de trabajo dispondrá de la señalización adecuada.
- La circulación de los vehículos que aportan el material de terraplén o relleno, no interferirán con las relativas a la maquinaria que realiza el extendido y compactación de aquél.
- Además del riego de agua necesario para la compactación del material, se regará en los lugares y momentos precisos para evitar la formación de polvo.
- Cuando haya riesgo de vuelco de máquinas o vehículos en los límites de zonas a distinto nivel, se colocarán topes adecuados en dichos límites.
- El vertido del material de relleno no se efectuará hasta tener la seguridad de que ningún operario, medio de ejecución o instalación provisional, quedan situados en la trayectoria de caída.
- La cantidad de material de relleno a verter cada vez no será superior al admisible para compactar en una tongada, con objeto de eliminar obstáculos en el fondo de la excavación.

- Se procurará que el relleno progrese por igual en la zona de trabajo, a fin de no provocar desniveles en el piso que podría originar caídas.
- Durante la operación de relleno, se extremarán las precauciones para no provocar roturas en las posibles conducciones, con riesgo de inundación, fugas de gas, contactos eléctricos, etc.
- Durante la maniobra de vertido de los materiales, las cajas de los vehículos deberán mantener los gálibos de seguridad con respecto a las líneas aéreas próximas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

Puesta en obra de hormigón y mortero .

RIESGOS

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Golpes, choques y cortes.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Sustancias nocivas o tóxicas.

- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentra libre de objetos relacionados con otra actividad, y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, en correcto estado de funcionamiento.

- Los medios auxiliares se revisarán con frecuencia, atendiendo especialmente al aislamiento de sus componentes eléctricos y a la limpieza de tuberías de impulsión de hormigón y mortero.

- La puesta en obra del hormigón y mortero se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.

- El personal adscrito a trabajos de hormigonado utilizará las protecciones oculares y manuales prescritas como obligatorias.

- Los trabajos que se desarrollen en lugares cerrados, sometidos a gradientes térmicos elevados por fenómenos de fraguado, deberán contar con caudal sobredimensionado de aire puro, para mantener una temperatura que permita la realización de aquellos en condiciones adecuadas.

- El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en casos especiales, previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudiesen presentarse y disposición acorde de las protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos causados por la simultaneidad de actividades. El diseño, composición y colocación de dichas protecciones será objeto de un estudio particular, a realizar en la obra, que incluya, instrucciones de actuación, horarios de las actividades simultáneas, código de comunicaciones, etc. La aproximación de los vehículos de transporte de hormigón al tajo, se realizará con precaución. Es aconsejable que los mismos estén provistos de dispositivos ópticos y acústicos, sincronizados con la marcha atrás para avisar de esta maniobra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.

- Calzado con puntera reforzada.

- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.

- Gafas de seguridad antiimpactos.

- Protectores auditivos.

- Mascarillas antipolvo.

- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo adecuada.

- Ropa de trabajo impermeable.

- Ropa de trabajo reflectante.

- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

1.5. AGENTES INTERVINIENTES

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

Promotor.

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del E.S.S. y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Asimismo, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

Facilitará copia del E.S.S. a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajados autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

Proyectista.

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto.

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas

y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

Dirección Facultativa.

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Contratistas y Subcontratistas.

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y

el R.D. 1627/1997.

- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el articulo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.

<u>Trabajadores Autónomos.</u>

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.

- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.

- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en 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.

- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.

- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Trabajadores por cuenta ajena

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 en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso , al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento delas obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción.

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricadores, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en

condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Recursos preventivos.

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra 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:
    1. Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.
    2. Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
    3. Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, 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.
    4. Trabajos en espacios confinados.
    5. Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.
    6. Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- También será precisa su presencia, en base a los criterios técnicos publicados por el Ministerio, cuando en la obra se empleen menores de 18 años, trabajadores especialmente sensibles, trabajadores de reciente

incorporación en fase inicial de adiestramiento o cedidos por ETT.

- En el apartado correspondiente de este Estudio Básico de Seguridad y Salud se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

1.6. RIESGOS ELIMINABLES

No se han identificado riesgos totalmente eliminables. Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riegos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio Básico.

Octubre de 2017

El arquitecto
Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

PLANOS

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL ODO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y SD la superficie en metros de la señal.

EL COLOR EN LA SEGURIDAD

COLOR	SIGNIFICADO	APLICACION
ROJO	PARADA PROHIBICION	* Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia. * Localización y señalizacion contra incendios.
AMARILLO	ATENCION ZONA DE PELIGRO	* Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia.
VERDE	SITUACION DE SEGURIDAD	* Señalizacion de pasillos de salidas de socorro.
AZUL	OBLIGACION	* Obligacion de llevar equipo de protaccion personal.

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SIMBOLO
ROJO	BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

PARA EVITAR LOS INCONVENIENTES DERIVADOS DE LA DIFICULTAD QUE ALGUNAS PERSONAS TIENE PARA DISTINGUIR LOS COLORES, ESTOS SE COMPLEMENTAN CON FORMAS GEOMETRICAS.

FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL	ESPECIFICACION
	OBLIGACION O PROHIBICION
	ADVERTENCIA DE PELIGRO
	INFORMACION

TELEFONOS DE EMERGENCIA – TRAZO

PROPIEDAD: CONCELLO DE CEDEIRA		**ESTUDIO:** *REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO*
Juan Jesús Fernández Rodríguez Arquitecto COAG nº 4793	**El Arquitecto** Juan Jesús Fernández Rodríguez COAG nº 4793	**Plano:** ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
	Fecha: Octubre 2017	**Escala:** S/E **Plano nº:** 1

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

AGUA
NO POTABLE

PROHIBIDO
APAGAR
CON AGUA

PROHIBIDO
DEPOSITAR
MATERIALES

PROHIBIDO
EL PASO A
CARRETILLAS

PROHIBIDO
A PERSONAS

PROHIBIDO
ENCENDER
FUEGO

PROHIBIDO
ACCIONAR

NO UTILIZAR
EN CASO DE
EMERGENCIA

ALTO
NO PASAR

PROHIBIDO
TRANSPORTAR
PERSONAS

PROHIBIDO
FUMAR

PROHIBIDO
EL PASO A LOS
PEATONES

NO CERRAR
CON LLAVE

PROHIBIDO
EL PASO ANDAMIO
INCOMPLETO

PROHIBIDO
TRANSPORTAR
PERSONAS

SEÑALES DE OBLIGACION

USO
OBLIGATORIO
DE MASCARILLA

USO
OBLIGATORIO
DE CASCO

ES
OBLIGATORIO
ELIMINAR
LAS PUNTAS

USO
OBLIGATORIO
DE CINTURON
DE SEGURIDAD

USO
OBLIGATORIO
DE CINTURON
DE SEGURIDAD

USO
OBLIGATORIO
DE PROTECTORES
AUDITIVOS

USO
OBLIGATORIO
DE GAFAS

USO
OBLIGATORIO
DE GAFAS O
PANTALLA

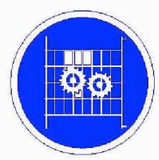
USO
OBLIGATORIO
DE PANTALLA
PROTECTORA

USO
OBLIGATORIO
LAVARSE
LAS MANOS

USO
OBLIGATORIO DE
GUANTES

USO
OBLIGATORIO
DE BOTAS

USO
OBLIGATORIO
DE PROTECTOR
AJUSTABLE



USO
OBLIGATORIO
DE PROTECTOR
FIJO

ES
OBLIGATORIO
CERRAR
DESPUES DE
UTILIZAR

ES OBLIGATORIO
MANTENER
CERRADO

ES OBLIGATORIO
EL USO DE
PROTECTOR

USO
OBLIGATORIO
DE MASCARILLA

PROPIEDAD:
CONCELLO DE CEDEIRA

ESTUDIO:
REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO

El Arquitecto
Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

Fecha:
Octubre 2017

Plano:
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Escala:
S/E

Plano nº:
2

Juan Jesús Fernández Rodríguez
Arquitecto
COAG nº 4793

SEÑALES DE ADVERTENCIA

RIESGO DE INCENDIO

RIESGO DE EXPLOSIÓN

ALTA TEMPERATURA

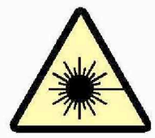
BAJA TEMPERATURA

ALTA PRESIÓN

RIESGO DE RADIACIÓN

RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS

RIESGO DE INTOXICACIÓN

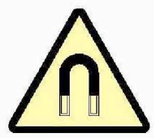

RADIACIONES LÁSER

PASO DE CARRETILLAS

ANDAMIO INCOMPLETO

RIESGO DE CORROSIÓN

RIESGO ELECTRICIDAD


ZONA MAGNÉTICA

RIESGO BIOLÓGICO

OBJETOS FIJOS A BAJA ALTURA

PELIGRO INDETERMINADO

CAÍDA DE OBJETOS

DESPRENDIMIENTOS

SUELO FRÁGIL

SUELO RESBALADIZO

RIESGO DE ATRAPAMIENTOS

MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO

CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

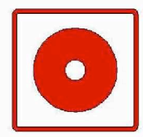
CAIDAS AL MISMO NIVEL

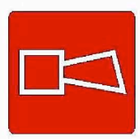
SEÑALES RELATIVAS AL MATERIAL Y EQUIPO DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

EXTINTOR

CARRO EXTINTOR

BOCA DE INCENDIO


PULSADOR DE ALARMA


AVISADOR SONORO

MATERIAL CONTRA INCENDIOS

TELÉFONO EN CASO DE EMERGENCIA

LOCALIZACIÓN EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

PROPIEDAD:
CONCELLO DE CEDEIRA

ESTUDIO:
REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO

El Arquitecto
Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

Fecha:
Octubre 2017

Plano:
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Escala:
S/E

Plano nº:
3

Juan Jesús Fernández Rodríguez
Arquitecto
COAG nº 4793

SEÑALES DE SALVAMENTO O DE SOCORRO

EQUIPO PRIMEROS AUXILIOS

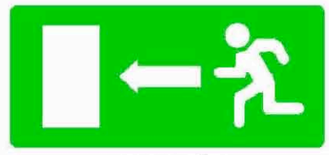
DIRECCIÓN DE SOCORRO

CAMILLA DE SOCORRO

DUCHA DE SOCORRO

LAVAOJOS

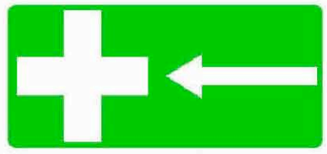
LOCALIZACIÓN SALIDA DE SOCORRO



DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE SOCORRO

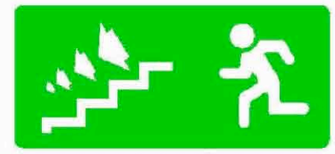
DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE SOCORRO

SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR



DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS

LOCALIZACIÓN PRIMEROS AUXILIOS



DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE SOCORRO

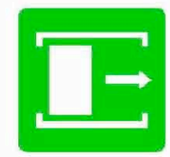
SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR

DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE SOCORRO

ROMPER PARA PASAR

VÍAS DE EVACUACIÓN

SALIDA EN CASO DE EMERGENCIA



SALIDA SOCORRO DESLIZAR

PROPIEDAD:

CONCELLO DE CEDEIRA

ESTUDIO:

REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO

El Arquitecto
Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

Fecha:
Octubre 2017

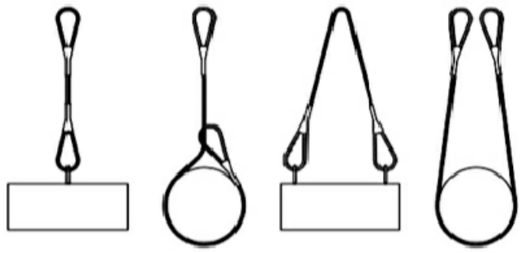
Plano:
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Escala:
S/E

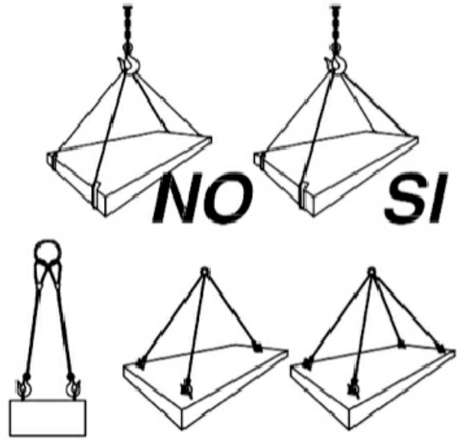
Plano nº:
4

Juan Jesús Fernández Rodríguez
Arquitecto
COAG nº 4793

FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS, SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRESIONADA.

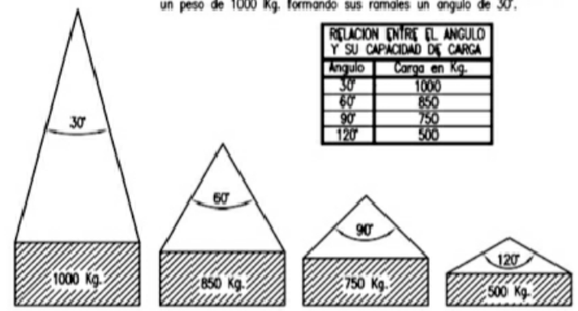


CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.

RELACION ENTRE EL ANGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Angulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500



La carga maxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

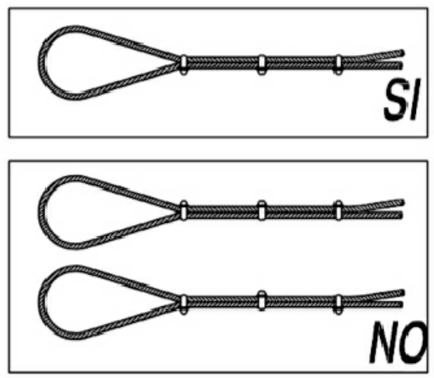
El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

Normas a tener en cuenta :

Por la sencillez de su construccion, las Gazas confeccionadas con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

Forma correcta de construccion de una Gaza :



COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(Metodo de instalacion de las grapas)

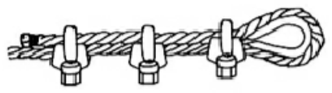
PRIMERA OPERACION

APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

SEGUNDA OPERACION

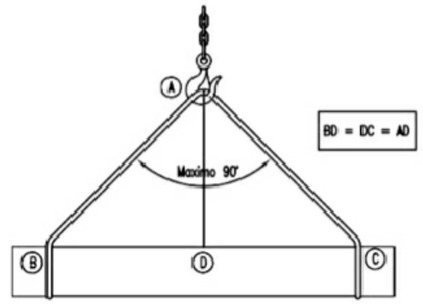
APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocara lo mas proxima a la gaza como sea posible.
La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable.
NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.
mendado.

TERCERA OPERACION



APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable.
APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90°.
Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



PROPIEDAD:	ESTUDIO:
CONCELLO DE CEDEIRA	*REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO*

Juan Jesús Fernández Rodríguez
Arquitecto
COAG nº 4793

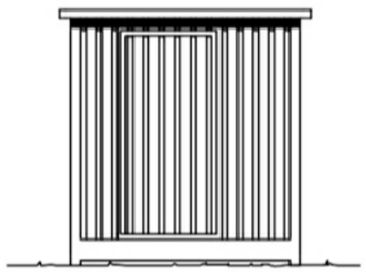
El Arquitecto: Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

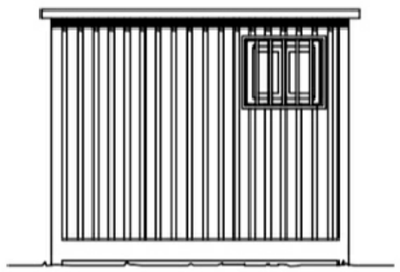
Fecha: Octubre 2017

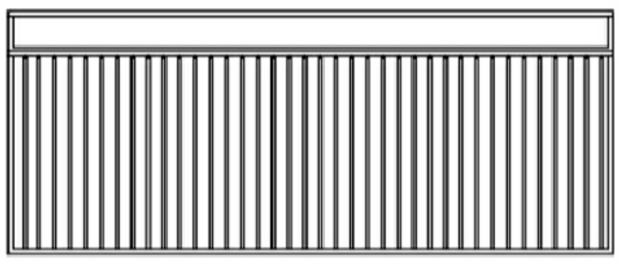
Plano: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

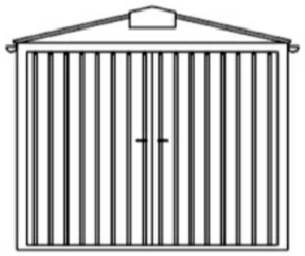
Escala: S/E

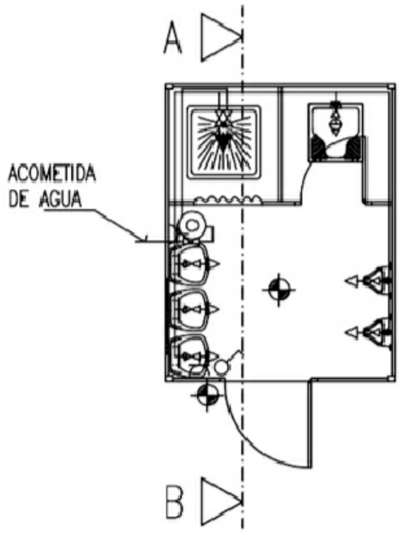
Plano nº: 5

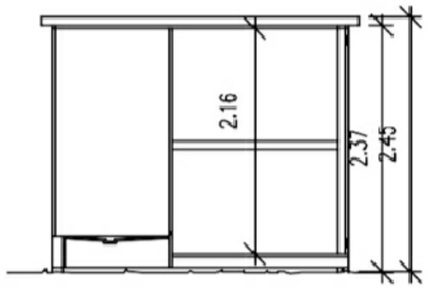




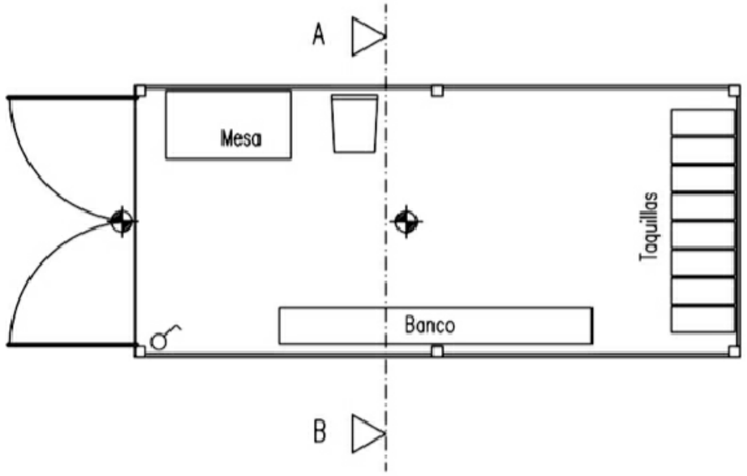


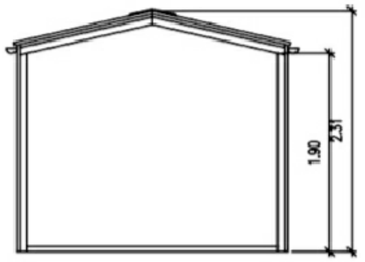






SECCION A-B





SECCION A-B

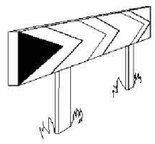
LEYENDAS

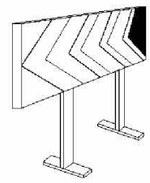
-LECTRICIDAD FONTANERIA

- HIDROMEZCLADOR AUTOMATICO
- GRIFO DE AGUA FRIA
- LLAVE DE PASO
- CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO
- PUNTO DE LUZ
- INTERRUPTOR
- BASE DE ENCHUFE

PROPIEDAD: CONCELLO DE CEDEIRA		**ESTUDIO:** *REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO*
Juan Jesús Fernández Rodríguez Arquitecto COAG nº 4793	**El Arquitecto** Juan Jesús Fernández Rodríguez COAG nº 4793 **Fecha:** Octubre 2017	**Plano:** ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD **Escala:** S/E — **Plano nº:** 6

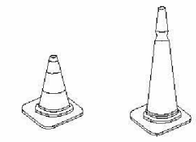
DETALLES DE VALLAS





PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS

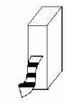
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



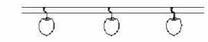
CONOS

VALLA DE OBRA MODELO 2

VALLA DE OBRA MODELO 1



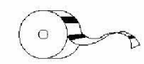
CINTA BALIZAMIENTO PLÁSTICO



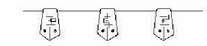
PORTALAMPARAS DE PLÁSTICO

VALLA EXTENSIBLE

VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES

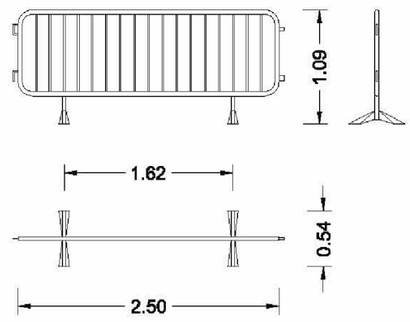


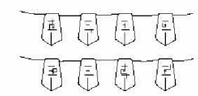
CINTA BALIZAMIENTO PLÁSTICO



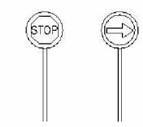
CORDÓN BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO

VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN
Y PROHIBICIÓN DE PASO



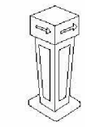


CORDÓN BALIZAMIENTO



PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACIÓN

LÁMPARA AUTÓNOMA FIJA
INTERMITENTE

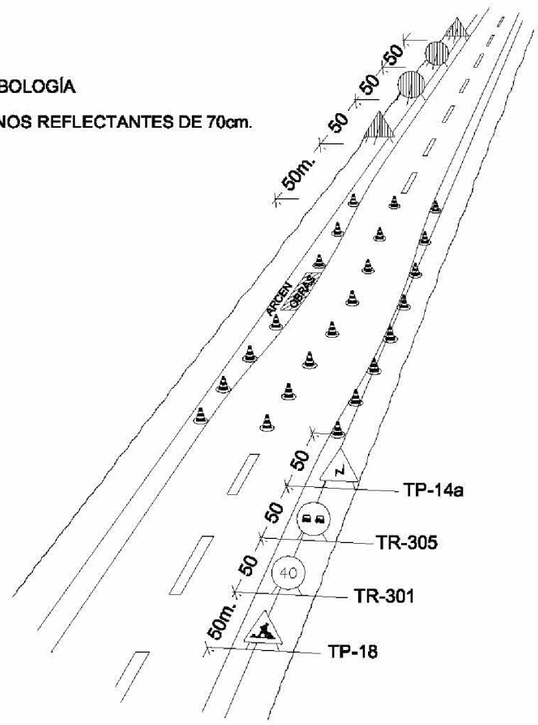


HITO LUMINOSO

SEÑALIZACIÓN TIPO

SIMBOLOGÍA

CONOS REFLECTANTES DE 70cm.



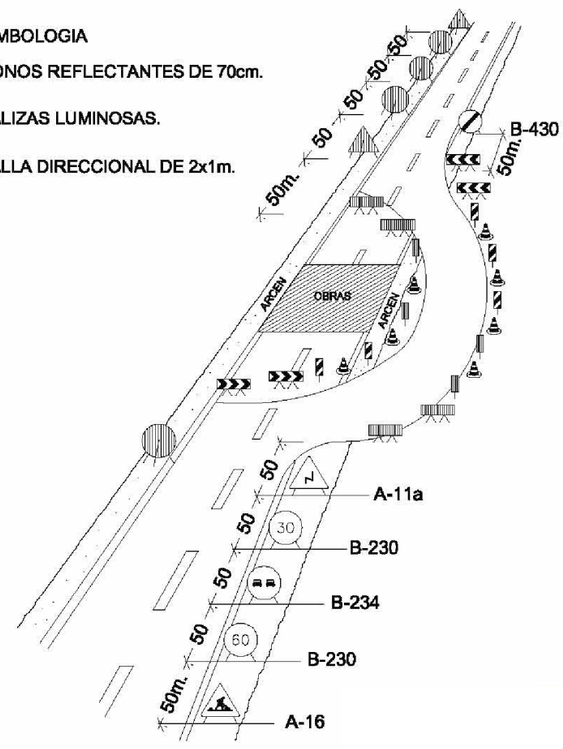
BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO

SIMBOLOGIA

CONOS REFLECTANTES DE 70cm.

BALIZAS LUMINOSAS.

VALLA DIRECCIONAL DE 2x1m.



PROPIEDAD:
CONCELLO DE CEDEIRA

ESTUDIO:
REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO

El Arquitecto
Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

Fecha:
Octubre 2017

Plano:
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Escala:
S/E

Plano nº:
7

Juan Jesús Fernández Rodríguez
Arquitecto
COAG nº 4793

PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA

Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada por:

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, su artículo 36 modifica los artículos 45, 47, 48 y 49.

Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras, modifica el artículo 26, relativo a la protección de la maternidad.

Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Derogada parcialmente por: R.D. Leg. 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, deroga los apartados 2, 4 y 5 del artículo 42, y los artículos 45 (excepto los párrafos3 y 4 del apartado 1) al artículo 52.

Desarrollada por:

Instrucción de 26 de febrero de 1996, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en la Administración del Estado.

R.D. 1488/1998, de 10 de julio, de adaptación de la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración del Estado. R.D 1932/1998, de 11 de septiembre, de adaptación de los capítulos III y V de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, al ámbito de los centros y establecimientos militares.

Real Decreto 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 empresariales.

Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Real Decreto 1879/1996, de 2 de Agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por:

R.D. 780/1998, de 30 de abril, modifica su disposición final segunda, sobre entrada en vigor del Reglamento y disposición adicional quinta, sobre convalidación de funciones y certificación de formación equivalente.

Real Decreto 688 / 2005 de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social como servicio de prevención ajeno.

Desarrollado por:

OM de 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 las actividades de prevención de riesgos laborales.

OM de 27 de Junio de 1997, por la que se desarrolla el RD 39/1997, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención

de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 604/2006, de 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.

Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social como servicio de prevención ajeno, que modifica el Real Decreto 1993/1995, de 7 de Diciembre, que aprueba el Reglamento general sobre colaboración en la gestión de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad social, y el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.

Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 22 de Abril de 1.997, sobre 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.

Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 27 de Junio de 1.997, de desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Deroga el capítulo XIII del Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de quipos de protección individual.

Modificado por:

OM de 16 de mayo de 1994, modifica el período transitorio establecido en el RD 1470/1992. RD 159/1995, de 3 de febrero, modificado a su vez por la OM de 20 de febrero de 1997.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo.

Modificado por:

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D.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.

Deroga: Los capítulos VIII a XII del Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Real Decreto 1495/1997, de 26 de Mayo, por el que4 se aprueba el Reglamento de Seguridad en máquinas. Modificado por:

RD 590/1989, de 19 de mayo, modifica los artículos 3. º y 14.

RD 830/1991, de 24 de mayo, modifica los artículos 3.º 2, 14.3 Derogado por:

RD 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de Normalización y

homologación de productos industriales.

Real Decreto 1314/1997, de 1 de Agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.

Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el RD 1435/1992, de 27 de Noviembre, sobre máquinas.

Deroga parcialmente: ITC-MIE-AM-1 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

Real Decreto 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas.

Su disposición transitoria única establece que se admitirá hasta el 31 de diciembre de 1994 la comercialización y la puesta en servicio de las máquinas conforme a la normativa vigente a 31 de diciembre de 1992, salvo para las estructuras de protección contra vuelco y caída de objetos ("ROPS" y "FOPS", respectivamente), y para las carretillas automotoras de manutención, en las que el período transitorio se extenderá hasta el 31 de diciembre de 1995.

Modificado por: RD 56/1995, de 20 de enero, admite la comercialización de máquinas de elevación o desplazamiento de personas conforme a la normativa anterior hasta el 31 de diciembre de 1996.

Complementado por: Res. de 5 julio de 1999, publica la lista actualizada de normas armonizadas en el ámbito del RD 1435/1992, de 27 de noviembre.

Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.

Derogado a partir de 30 de junio de 1999, excepto sus artículos 10 a 15, 19 y 23, por:

RD 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 95/16/CEE, sobre ascensores.

Este reglamento tiene aprobadas las siguientes Instrucciones Técnicas Complementarias:

- ITC-MIE-AEM-1. Derogada a partir de 30 de junio de 1999, salvo los preceptos de la ITC a los que remiten los artículos del Reglamento de aparatos de elevación y manutención por: RD 1314/1997, de 1 de agosto.

- ITC-MIE-AEM-2. Derogada a partir del 17 de octubre de 2003, por: R. D. 836 / 2003 de 27 de junio, por la que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2, referente a grúas torre desmontables para obras.

- ITC-MIE-AEM-3. OM de 26 de mayo de 1989, por la que se aprueba la ITC-MIE-AEM-3, referente a carretillas automotoras de manutención.

- ITC-MIE-AEM-4. Derogada a partir del 17 de octubre de 2003, por: R. D. 837 / 2003 de 27 de junio, por la que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-4, referente a grúas móviles autopropulsadas.

Orden Ministerial de 23 de Mayo, por la que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras. Modificada por: OM de 7 de marzo de 1981, modifica el artículo 65, acerca de motores.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de

construcción.

En aplicación de la Directiva 92/57/CEE, de 24 de junio, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deban aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

Modificada por: Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D.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.

Real Decreto 1488/1998, de 10 de Julio, de adaptación de la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General de Estado.

Real Decreto 780/1998, de 30 de Abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (Certificación de formación equivalente de especialistas en prevención de riesgos laborales). Modifica su disposición final segunda, sobre entrada en vigor del Reglamento y disposición adicional quinta, sobre convalidación de funciones y certificación de formación equivalente.

Resolución de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, de 22 de Diciembre de 1998, que regula el 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.

Real Decreto 216/1999, de 5 de Febrero, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el Trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.

Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. Deroga los apartados 2, 4 y 5 del artículo 42, y los artículos 45 (excepto los párrafos 3 y 4 del apartado 1) al artículo 52, de la ley 31/1.995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. Modificado por: Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo, que modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, sobre composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

Real Decreto 1/1995, de 24 de Marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Real Decreto 1/1994, de 24 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

Orden Tas/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.

Real Decreto 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales que introduce modificaciones en la Ley 13/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones del Orden Social.

Real Decreto 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 empresariales (corrección de errores BOE de 10 de marzo 2004).

Resolución de 17 de febrero de 2004, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se aprueba y dispone la publicación del modelo de Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales para la Administración General del Estado.

Real Decreto 1595/2004, de 2 de Julio, por el que se modifica el Real decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Real Decreto 1600/2004, de 2 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

Real Decreto 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.

Modifica:

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.

R.D.486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, en el apartado A.9 del Anexo I, en cuanto a escaleras de mano.

R.D.1627/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las

Resolución de 28 de diciembre de 2004, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se fijan nuevos criterios para la compensación de costes previstos en el artículo 10 de la Orden 22 de abril de 1997, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidente de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de Prevención de Riesgos Laborales.

Normas para señalización de obras en carreteras. NORMATIVA ESPECÍFICA: HIGIENE

Real Decreto 119/2005, de 4 de Febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Orden PRE/3159/2004, de 28 de Septiembre, por la que se modifica el Anexo 1 del Real Decreto 1406/1989, de 10

de Noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (métodos de ensayo de colorantes azoicos).

Corrección de errores de la Orden PRE/1895/2004, de 17 de junio, por la que se modifica el Anexo I del RD 1406/1989, de 10 de Noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos como carcinógenas, mutágenas y tóxicas para la reproducción.

Orden PRE/1895/2004, de 17 de Junio, por la que se modifica el Anexo 1 del Real Decreto 1406/1989, de 10 de Noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (sustancias clasificadas como carcinógenas, mutágenas y tóxicas para la reproducción).

Orden PRE/473/2004, de 25 de Febrero, por la que se modifica el Anexo I del RD 1406/1989, de 10 de Noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (éter de pentabromodifenilo, éter de octabromodifenilo).

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, que modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riegos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

Real Decreto 212/2002, de 22 de Febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a máquinas de uso al aire libre.

Deroga el RD 245/1989, de 27 de febrero. Quedan excluidos de su ámbito de aplicación los accesorios sin motor puestos en el mercado o puestos en servicio por separado, excepto en lo que se refiere a los triturados de hormigón, los martillos picadores de mano y los martillos hidráulicos.

Orden del 7 de Diciembre de 2001, por la que se modifica el Anexo I del RD 1406/1989, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos.

Deroga:

D 2414/1961, de 30 de noviembre, deroga el segundo párrafo del artículo 18, y el anexo 2.

OM de 9 de abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de plomo metálico y sus compuestos iónicos en el ambiente de trabajo.

RD 88/1990, de 26 de enero, sobre protección de trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades (por sus riesgos cancerígenos).

Real Decreto 1124/2000, de 6 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 1254/1999, de 16 de junio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas,

Modificado por: Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el real decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas

Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.

Deroga parcialmente: OM de 9 de marzo de 1971, deroga los artículos 138 y 139 en lo relativo a los riesgos relacionados con agentes biológicos durante el trabajo.

Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 25 de Marzo de 1.998, de adaptación y modificación del Real Decreto 664/1997.

Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes cancerígenos durante el trabajo.

Deroga parcialmente:

OM de 9 de marzo de 1971, deroga los artículos 138 y 139 en lo relativo a los riesgos relacionados con agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por:

RD 1124/2000, de 16 de junio, modifica los artículos 1º, 2º, 5º y disposición derogatoria única, añade un anexo.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero de 1991, sobre prevención y reducción de la contaminación en el medio ambiente producida por el amianto.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Derogaciones: R.D. 1316/1989 salvo para los sectores de la música y el ocio, que seguirá vigente hasta el 15 de febrero del 2008.

Orden Ministerial de 22 de Diciembre de 1987, por la que se aprueba el modelo de libro de registro de datos previstos en el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Desarrollada por: Res. de 20 de febrero de 1989, por la que se regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto.

Orden de 9 de Abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.

Orden Ministerial, de 31 d Octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Complementada por: OM de 7 de marzo de 1987, modificada por OM de 26 de marzo de 1993, modifica el artículo 2º. Modificada por: OM de 26 de marzo de 1993, modifica los artículos 2º, 3º y 13.

NORMATIVA ESPECÍFICA: ERGONOMÍA

Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.

Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen Pantallas de Visualización.

NORMATIVA ESPECÍFICA: RIESGO ELÉCTRICO

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Deroga: Decreto 2413/1973 y sus ITC, así como el resto de disposiciones que lo desarrollan y modifican.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, por el que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero de 2008, por el que se aprueba el Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT).

Deroga: Decreto 3151/1968, de 28 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

NORMATIVA ESPECÍFICA: LUGARES DE TRABAJO

Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Este Real Decreto no es aplicable a las obras de construcción, temporales o móviles, tal y como se establece en su artículo 1º.

Si lo es para centros de trabajo fijos durante el desarrollo de la obra, tales como oficinas técnicas o comerciales ligadas a la misma.

Modificado por: Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D.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.

Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Orden PRE/2426/2004, por la que se determina el contenido, formato y llevanza de los libros de registro de movimientos y consumo de explosivos.

Orden de 16 de Abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

Real Decreto 400/1996, de 1 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

NORMATIVA ESPECÍFICA: SEÑALIZACIÓN

Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Deroga el RD 1403/1986, de 9 de marzo, que traspuso la Directiva 77/576/CEE. NORMATIVA ESPECÍFICA: ETIQUETADO Y ALMACENAMIENTO

Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Real Decreto 2016/2004, de 11 de Octubre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE APQ-8 "Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno".

Real Decreto 99/2003, de 24 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

Orden Pre/2317/2002, de 16 de septiembre, por la que se modifican los Anexos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

Real Decreto 379/2001, de 6 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE- APQ-6 Y MIE-APQ-7.

Real Decreto 1078/1993, de 2 de Julio de 1993, por el que se regula la clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Modificado por: Real Decreto 1425/1998, de 3 de Julio de 1998, por el que se modifica el articulado y los Anexos I y VI del R. D. 1078/1993.

Real Decreto 363/1995, de 10 de Marzo, por el que se regula la notificación de sustancias peligrosas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Modificado por: Real Decreto 700/1998, de 24 de Abril de 1998 y Real Decreto 507/2001, de 11 de Mayo de 2001.
NORMATIVA ESPECÍFICA: APARATOS A PRESIÓN.

Real Decreto 2097/2004, de 22 de Octubre, por el que se aplaza para determinados equipos, la fecha de aplicación del Real Decreto 222/2001, de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de Abril de 1999, relativa a los equipos de presión transportables.

Real Decreto 222/2001, de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de Abril, relativa a equipos de presión transportables.

Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.

Modificado por: Real Decreto 769/1999, de 7 de Mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el R. D. 1244/1979, de 4 de Abril, que aprobó el Reglamento de Aparatos de Presión.

OTRA NORMATIVA DE APLICACIÓN

Convenio colectivo del sector de construcción y obras públicas.

Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura. Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.

Normas UNE de aplicación en la construcción o equipos de Protección Individual.

- Equipos de Protección Colectiva.
- Máquinas.

- Maquinaria para el movimiento de tierras....

Otras disposiciones de aplicación

- Reglamento de los servicios médicos de empresa.
- Reglamento de régimen interno de la empresa promotora y contratista principal.
- Manual de procedimientos del sistema de gestión de la prevención de la empresa promotora y constructora principal.
- Estatuto de los trabajadores.

Asimismo será de obligado cumplimiento, toda aquella normativa que se apruebe y entre en vigor durante el desarrollo de la ejecución de los trabajos.

3.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando se produzca, por las circunstancias de trabajo, un deterioro más rápido en determinado equipo o prenda, se repondrá el mismo, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato limite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto.

Aquellas personas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo.

Los medios de protección personal serán situados en almacén previamente a la iniciación de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los ha de precisar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, hacer las reposiciones necesarias.

Los medios de protección colectiva, que no sean los va incorporados a maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado, en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas de la obra, barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc. con independencia de la responsabilidad de los mandos directos, en su conservación se encargará al Vigilante de Seguridad dc las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

3.2.1. PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias, de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) B.O.E. 29-5-1 974), siempre que exista la norma correspondiente.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.

3.2.1.1. Prescripciones de las protecciones personales Casco de Seguridad no metálico

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase E, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión, o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-I5EC).

Sus características se ajustarán a la MT-1 (13. 0. E. 30-12-1974). Calzado de seguridad

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

Sus características se ajustarán a la MT-5 ~B. 0. E. 12-2-1980). Protector Auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E. Sus características se ajustarán a la MT-2 (13. 0. E. 1-9-1 975).

Guantes de Seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

Gafas de Seguridad

Las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios están homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-6-1978.

Mascarilla Antipolvo

Las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

Bota Impermeable al Agua y a la Humedad

Las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria NI-27 Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3-12-1981.

Equipo para Soldador

EI equipo estará compuesto por los elementos que siguen: Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla se ajustará ala MT-3 (13.O.E. 2-9-1975).

Los oculares se ajustarán a la MT-18 (B.0.E. de 7-2-1979).

Los cubrefiltros y antecristales de la pantalla se ajustarán a la MT-18 (B.0.E. 7-2-1979).

El resto de los elementos del equipo de soldador, de los que no hay norma de homologación, serán de calidad y características adecuadas al trabajo de soldadura.

3.2.1.2. Empleo de las protecciones personales Protección de la cabeza.

Casco de seguridad no metálico para todas las personas que trabajen en la obra y visitantes. Gafas contra impactos y antipolvo.

Mascarilla autofiltrante. Filtros para mascarillas. Pantalla de seguridad contra protección de partículas. Gafas de cristales filtro para soldador.

Auriculares o tapones antirruido.

Protecciones del cuerpo.

Cinturón antivibratorio para martilleros o maquinistas. Monos o buzo de trabajo.

Traje impermeable. Chaqueta de soldador.

Protecciones de las extremidades superiores. Guantes de P.V.C. de uso general.

Guantes de serraje de uso general.

Guantes de cuero para manejo de maquinaria o útiles. Guantes de soldador.

Manguitos de soldador.

Protecciones de las extremidades inferiores. Botas impermeables.

Botas de seguridad para carga, descarga y manejo de materiales pesados contra riesgos mecánicos. Polainas de soldador.

Plantillas imperforables.

3.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de

protecciones colectivas en todas las fases de la obra, que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos. Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

Caídas de altura

Todos los huecos y bordes al vacío, situados a una altura superior a 2 m., se protegerán con barandillas y rodapiés.

En los lugares con riesgos de caída, en los que no se pudiera disponer de esas protecciones, se colocarán redes protectoras siempre que sea posible.

Caídas de cargas suspendidas

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre de seguridad. <dispositivos de seguridad de maquinaria

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente. Limpieza de obra

Se considerará como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal, la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

Señalización

Entre los medios de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de sus existencias de una manera permanente.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, o de sus accesos donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Estas señales se ajustarán a lo establecido en cl R.D. 1403/86 (B.O.E. 8-7-1986) sobre señalización de seguridad en los Centros de Trabajo.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario.

Características de las protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes: Valla para contención peatonal

Consistirá en una estructura metálica, con forma de panel rectangular vertical, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. menores, verticales, de 0,9 m. a 1,1 m.

Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. del plano del papel.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con cl contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

3.3. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS

En el empleo y conservación de los útiles y herramientas se exigirá a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

Se establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

3.4. SERVICIO TÉCNICO DEPREVENCIÓN DE RIESGOS

La obra contará con la asistencia del Servicio Técnico de Seguridad de la Empresa para la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos.

3.5. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COORDINADOR DE SEGURIDAD

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en el Art. 9 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y en el Art. 171 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

Se nombrará coordinador de Seguridad de acuerdo con lo previsto en el Art. 3 del R.D. 1627/1997 en los casos previstos.

3.6. SERVICIO MÉDICO

Las misiones del Servicio Médico serán: Higiene de los trabajadores.

- Reconocimientos previos al ingreso, reconocimientos periódicos para vigilar la salud de los trabajadores, diagnóstico precoz de alteraciones causadas o no por el trabajo, etc.

Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

- Asistencia a accidentados.
- Diagnóstico de las enfermedades profesionales.
- Relaciones con organismos oficiales.
- Participación en las reuniones de obra en que sea preciso.
- Evacuación de accidentados y enfermos.

Con independencia de esta relación, no exhaustiva de las funciones del Servicio Médico, estará integrado plenamente en la organización de la obra y participará en todas las actividades que puedan requerir, su participación.

Se dispondrá de botiquines para primera asistencia en caso de accidente en lugares próximos a las áreas de trabajo. Asistencia a accidentados

La obra estará informada del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Reconocimientos médicos

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que

será repetido anualmente.

3.7. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Tanto su composición, como su actuación se ajustan a lo establecido no solo por las Ordenanzas de Trabajo, sino también, cumpliendo los acuerdos establecidos como obligatorios para la Concertación Laboral, fijada en el Convenio Colectivo Provincial.

Su composición será inicialmente la siguiente:

- Presidencia (Jefe de Obra).
- Vicepresidente.
- Secretario.
- El Vigilante de Seguridad.

-2 Trabajadores entre los oficios más significativos.

Aunque no sea obligatorio por disposición legal, se considera conveniente que el Comité de Seguridad esté asesorado por un Técnico de Seguridad de la Empresa, con función asesora.

Su composición será ampliada siempre que se considere necesario para el eficaz cumplimiento de sus funciones.

Para regular el desarrollo de las reuniones del Comité se establecerá un orden del día que se hará llegar junto a la convocatoria de la reunión a todos los miembros. En principio, a expensas de las modificaciones que las circunstancias puedan recomendar, el orden del día de las reuniones, será el siguiente:

1) Lectura del Acta de la reunión anterior.
2) Situación de las decisiones tornadas en la reunión anterior.
3) Informe sobre situación de la obra y accidentes ocurridos. Medidas tomadas para evitar su repetición.
4) Informe sobre situación de accidentados.
5) Previsión de medidas de seguridad ante situaciones de riesgo en trabajos a iniciar o en ejecución.
6) Situación de Higiene en la obra.
7) Intervenciones de los miembros del Comité.

Para aumentar la capacidad de información, estudio y resolución de Situaciones a corregir o mejorar en las reuniones del Comité de Seguridad, participarán cuando se considere necesario en calidad de invitados circunstanciales, aquellas personas que se considere pueden facilitar con su colaboración, la resolución de problemas relacionados con la actividad del Comité.

3.8. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES

Al ingresar en la obra los trabajadores recibirán instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudieran entrañar, así como sobre las normas de comportamiento que deban cumplir.

Antes del comienzo de nuevos trabajos se instruirá a las personas que han de intervenir en ellos, sobre sus riesgos y forma de evitarlos.

Se impartirán así mismo enseñanzas sobre aspectos concretos de la seguridad en el trabajo y de actuación en caso de accidente. A estos efectos se prevén actividades de formación de los trabajadores. Esta formación se realizará en la propia obra en horas de trabajo.

3.9. LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, en la misma proporción.

Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuadas para depositar las usadas. Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitará los medios especiales de limpieza. Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores y con vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha. Se instalará una ducha de agua fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos desagües y alcachofas de duchas, están siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Los locales de higiene y bienestar dispondrán de calefacción. Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Octubre de 2017

El arquitecto
Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
S03IA010	**ud CASCO DE SEGURIDAD**								
	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.								
							8,00	2,00	16,00
S03IC090	**ud MONO DE TRABAJO**								
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.								
							8,00	12,00	96,00
S03IC100	**ud TRAJE IMPERMEABLE**								
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.								
							8,00	6,50	52,00
S03IC010	**ud CINTURÓN SEGURIDAD**								
	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.								
							8,00	3,75	30,00
S03IM020	**ud PAR GUANTES DE NEOPRENO**								
	Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.								
							8,00	2,00	16,00
S03IP030	**ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.**								
	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.								
							8,00	5,00	40,00
S03IC140	**ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD**								
	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.								
							8,00	2,50	20,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES								**270,00**
	CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS								
S03CF010	**ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.**								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.								
							2,00	46,28	92,56
	TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS								**92,56**
	CAPÍTULO 03 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS								
S01M110	**ud BOTIQUÍN DE URGENCIA**								
	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.								
							1,00	87,44	87,44
	TOTAL CAPÍTULO 03 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS								**87,44**
	TOTAL								**450,00**

RESUMEN DE PRESUPUESTO ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	270,00	60,00
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	92,56	20,57
03	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	87,44	19,43
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**450,00**	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**450,00**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**450,00**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS

, a Octubre de 2017.

El arquitecto

PLAN DE OBRA

PROYECTO:
REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO

A continuación se incluye un diagrama de Gantt y una tabla de inversiones con los costes semanales de la obra.

	UNIDADES DE OBRA		Duración	Comienzo	Fin	DIAGRAMA DE GANTT							
						SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
1	**TRABAJOS PREVIOS**		**9 días**	**Día 1**	**Día 9**								
1.1	Partida alzada para la retirada de mobiliario	ud	1 días	Día 1	Día 1								
1.2	Levantado del pavimento existente	m2	4 días	Día 2	Día 5								
1.3	Excavación para ejecutar el nuevo pavimento	m3	2 días	Día 6	Día 7								
1.4	Levantamiento de arquetas y nivelado del terreno	ud	2 días	Día 8	Día 9								
2	**INSTALACIONES**		**6 días**	**Día 10**	**Día 15**								
2.1	Saneamiento de aguas pluviales	ud	3 días	Día 10	Día 12								
2.2	Electricidad	ud	3 días	Día 13	Día 15								
3	**PAVIMENTACIÓN**		**22 días**	**Día 16**	**Día 37**								
3.1	Capa de zahorra artifial	m3	3 días	Día 16	Día 18								
3.2	Solera de hormigón	m2	10 días	Día 19	Día 28								
3.3	Relleno de arena	m3	2 días	Día 29	Día 30								
3.4	Instalación del pavimento de granito y pizarra y bordillo	m2	7 días	Día 31	Día 37								
4	**MOBILIARIO**		**3 días**	**Día 38**	**Día 40**								
4.1	Instalación del nuevo mobiliario	m2	3 días	Día 38	Día 40								
5	**GESTIÓN DE RESIDUOS**		**40 días**	**Día 1**	**Día 40**								
5.1	Gestión de resíduos	ud	40 días	Día 1	Día 40								
6	**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**		**40 días**	**Día 1**	**Día 40**								
6.1	Plan de control de calidad	ud	40 días	Día 1	Día 40								
7	**SEGURIDAD Y SALUD**		**40 días**	**Día 1**	**Día 40**								
7.1	Seguridad y salud	ud	20 días	Día 1	Día 40								

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	TOTALES
REURBANIZACIÓN RÚA CONVENTO									
TRABAJOS PREVIOS	**3.215,05**	**3.812,09**							**7.027,14**
Partida alzada para la retirada de mobiliario	100,00								100,00
Levantado del pavimento existente	3.115,05								3.115,05
Excavación para ejecutar el nuevo pavimento		3.131,51							3.131,51
Levantamiento de arquetas y nivelado del terreno		680,58							680,58
INSTALACIONES		**694,44**	**2.251,19**						**2.945,63**
Saneamiento de aguas pluviales		694,44	1.388,89						2.083,33
Electricidad			862,30						862,30
PAVIMENTACIÓN				**1.743,27**	**2.598,92**	**2.700,81**	**9.593,65**	**3.837,46**	**20.474,10**
Capa de zahorra artificial				703,70					703,70
Solera de hormigón				1.039,57	2.598,92	1.559,35			5.197,83
Relleno de arena						1.141,46			1.141,46
Instalación del pavimento de granito y pizarra y bordillo							9.593,65	3.837,46	13.431,11
MOBILIARIO								**17.243,88**	**17.243,88**
Instalación del nuevo mobiliario								17.243,88	0,00
GESTIÓN DE RESIDUOS	56,25	56,25	56,25	56,25	56,25	56,25	56,25	56,25	**450,00**
SEGURIDAD Y SALUD	56,25	56,25	56,25	56,25	56,25	56,25	56,25	56,25	**450,00**
Pres. Ejecución Material	**3.327,55**	**4.619,03**	**2.363,69**	**1.855,77**	**2.711,42**	**2.813,31**	**9.706,15**	**21.193,84**	**48.590,75**
Pres. Eje. Material Acumulado	***3.327,55***	***7.946,58***	***10.310,27***	***12.166,04***	***14.877,45***	***17.690,76***	***27.396,91***	***48.590,75***	***48.590,75***
13 % Gastos Generales	*432,58*	*1.033,06*	*1.340,34*	*1.581,58*	*1.934,07*	*2.299,80*	*3.561,60*	*6.316,80*	*6.316,80*
6 % Benificio Industrial	*199,65*	*476,79*	*618,62*	*729,96*	*892,65*	*1.061,45*	*1.643,81*	*2.915,45*	*2.915,45*
Suma	3.959,78	9.456,43	12.269,22	14.477,58	17.704,17	21.052,00	32.602,32	57.822,99	57.822,99
21%IVA	831,55	1.985,85	2.576,54	3.040,29	3.717,88	4.420,92	6.846,49	12.142,83	12.142,83
	4.791,34	**11.442,29**	**14.845,76**	**17.517,88**	**21.422,04**	**25.472,93**	**39.448,81**	**69.985,83**	**69.985,83**

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

- ☐ **PREÁMBULO**
  - EL CONTROL DE CALIDAD
    - CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN. AUTOCONTROL
- ☐ **EL CONTROL DE CALIDAD EXTERNO**
- ☐ **NORMATIVA APLICADA Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA**
  - MÉTODOS DE CONTROL
- ☐ **CONTROL DE CALIDAD INTERNO: ORGANIZACIÓN Y BASES**
  - ORGANIZACIÓN DE RESPONSABILIDADES
  - CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS: PLAN DE AUTOCONTROL
    - REVISIÓN DEL PROYECTO
    - CONTROL DE COCUMENTOS
    - COMPRAS
    - CONTROL DE MAQUINARIA EN OBRA
    - EQUIPOS DE MEDIDA Y CONTROL
    - INSPECCIONES Y ENSAYOS
    - AUDOTORÍAS
  - RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
  - PRESTACIÓN DEL SERVICIO
    - DEFINICIÓN DE REQUISITOS
    - ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y SUBCONTRATACIÓN
    - CONTROL DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIOS
    - INDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD
    - PRESERVACIÓN DEL PRODUCTO
  - CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN
  - SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DEL SERVICIO
  - CONTROL DE NO CONFORMIDADES
- ☐ **CONTROL DE CALIDAD INTERNO: GESTIÓN Y CONTROL DE LA OBRA**
  - PLANIFICACIÓN
    - PLANIFICACIÓN GENERAL
    - PLANIFICACIÓN DE LA OBRA
  - EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
  - SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS
    - IDENTIFICACIÓN, TRAZABILIDAD Y PRESERVACIÓN DE LOS PRODUCTOS Y MATERIALES
  - CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN
  - RESPONSABILIDAES
  - CONTROL DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS
    - INCIDENCIAS

- IDENTIFICACIÓN Y TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES
- ESTABLECIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS
- RESPONSABILIDADES.

☐ **PLAN DE ENSAYOS Y PRUEBAS**

- ZAHORRA ARTIFICIAL
- HORMIGONES
- TUBERÍAS PVC
- PAVIMENTOS PÉTREOS

PROYECTO:
REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO

1. PREÁMBULO

El presente documento tiene por objeto definir un plan de control de calidad que la empresa va a desarrollar durante la ejecución de las obras proyectadas, con el fin de asegurar la calidad de éstas.

En el mismo se incluye la descripción de actuaciones tanto a nivel interno como el control de organización y ejecución de obra, puntos de inspección, etc. como actuaciones a nivel externo, materializadas en actuaciones de control de materiales, unidades de obra, realización de ensayos, etc., que serán llevados a cabo por entidad acreditada externa y que se describen en la parte final del documento.

El control externo se basará en la normativa y criterios indicados en los puntos que se desarrollan para cada unidad de obra y el control interno se articulará sobre las disposiciones de gestión de calidad basadas en los criterios de la norma ISO 9001 que se vienen poniendo en práctica en la empresa y cuya aplicación para la obra se recoge en los dos últimos puntos de este documento.

La elaboración de un Plan de Control de Calidad, y en especial de materiales, es una tarea que debe ser acometida por un especialista con conocimiento de la obra en particular sobre la que se elabora el Plan y de los criterios de calidad de la empresa en el conjunto de las fases proyecto-obra.

El Plan de Control debe reflejar la especificidad y particularidad de la obra definida en el Proyecto, en base al cual debe redactarse, siendo una herramienta viva. De este plan, lógicamente, podrán redactarse nuevas ediciones, durante la ejecución de la obra, para su adecuación a las necesidades que puedan surgir.

1.1. EL CONTROL DE CALIDAD.

En el punto presente se definen los distintos conceptos relativos a lo que se entiende que debe constituir el Control de Calidad de las obras, que se deben incluir en los correspondientes procedimientos operativos de los distintos sistemas de calidad de los intervinientes en las mismas.

Contemplando quien es el sujeto que realiza el Control de Calidad tenemos lo siguiente:

- Control de Calidad de Producción (CCP)
- Control de Calidad de Recepción (CCR)

1.1.1. Control De Calidad De Producción. Autocontrol.

Es evidente que la responsabilidad de la calidad, que bajo los tres conceptos citados de Materiales y Equipos, Ejecución y Geometría han de poseer los elementos producidos, corresponde a quien, a través del contrato de ejecución de obra, tiene contraídas estas obligaciones de calidad con la parte contratante, las produzca directamente o por medio de terceros.

Por tanto, el Control de Calidad de Producción, le corresponde al Contratista, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) redactado e implantado según la Norma UNE-EN ISO 9001.

Se entiende que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, de la obra objeto del presente Concurso, y no de cualquier obra, en abstracto, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales y garantías de calidad que se aporten. Entre ellos:

Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como Encargado General de Obra, Jefe de Producción, Jefe de Obra, Encargados, Capataces, Maquinistas, etc. (El control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios personales de producción tienen la capacidad de producir con calidad).

Capacidad y calidad de los medios materiales de producción tales como maquinaria de movimiento y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales. (Nuevamente, el control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios materiales de producción tienen la capacidad de producir con calidad.)

Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los Materiales y Equipos, básicamente en origen (productos prefabricados, manufacturados, préstamos, etc.), realizado desde el lado del Contratista y por él. (Asimismo, la disposición de este personal y medios por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.)

_ Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de la Ejecución (CCE), y Control de Calidad Geométrico (CCG), en la comprobación de la idoneidad de los procedimientos de construcción, de tolerancias, replanteo, etc. (Igualmente, la disposición del personal y medios de control por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.)

Redacción e implantación de un adecuado Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC), (uno de cuyos aspectos es el control de calidad)

El personal proporcionado para el desarrollo del plan de control de calidad será:

- GERENTE/ JEFE DE PRODUCCION:

Es el máximo responsable del Plan de control de calidad se responsabiliza de:

- Velar por la buena marcha del contrato y las relaciones con el Cliente.
- Coordinar las distintas áreas a fin de obtener un óptimo rendimiento en la ejecución del contrato.
- Supervisión de todos los trabajos durante la ejecución de las obras.

<u>Funciones específicas:</u>

- Promover el cumplimiento del Plan de control de calidad.
- Promover el cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental.
- Producción / Subcontrata: El Jefe de Producción es el responsable de la definición y planificación temporal de los trabajos a efectuar por la subcontrata. Tendrá comunicación directa con el responsable de la subcontrata para ordenar el inicio de los trabajos y coordinar la interacción con otras subcontratas.
- Coordinar los trabajos para la realización de ensayos y recepción de materiales con el encargado general y con el jefe de obra.

- ENCARGADO GENERAL

Se responsabiliza de:

- Coordinar los recursos técnicos, humanos y materiales según las pautas marcadas por el Gerente para la ejecución de los distintos trabajos de las obras, y una correcta coordinación de los mismos para ejecutarse en la forma y fecha.

- La buena ejecución de los trabajos y de la correcta recepción y acopio de los materiales y/o elementos de trabajo.

Funciones específica:

- Promover el cumplimiento de las normas de buena construcción.
- Ejecución de las actuaciones ambientales indicadas en el Pliego y el contrato
- Orden y limpieza en la obra.
- Correcta segregación de los residuos generados en la obra para poder facilitar un tratamiento de los mismos adecuado.
- Ejecución de los trabajos siguiendo las directrices de proyecto y los estándares de calidad.
- Control de las subcontratas para que cumplan los requisitos ambientales y en materia de seguridad y salud.

• JEFE DE OBRA

Se responsabiliza de:

- Coordinación de personal propio y subcontratas a l ahora de realización de los trabajos.
- Cumplimiento en obra de lo estipulado en el proyecto técnico, así como las directrices del pliego de condiciones

Otra cosa distinta a disponer los medios adecuados referidos para producir con calidad, es verificar que efectivamente la calidad contratada se produce. Esta función es lo que constituye el Control de Calidad de Recepción y que en general, sólo en lo que hace al Control de Calidad de Materiales (CCM) se realizará con los medios de un Laboratorio de Ensayos.

En definitiva, el contratista a través de su Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) se responsabiliza de su propia gestión de la calidad.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, será:

- Considerado como un Control de Calidad de Producción, necesario para que el propio Contratista pueda disponer por un lado y a su juicio y riesgo, de la suficiente garantía de que serán aceptados, en principio, por la parte contratante, los materiales, unidades de obra, equipos, instalaciones de producción, procedimientos, tolerancias, etc., aportados o ejecutados por él o por terceros, subcontratados por él.

- Valorando positivamente en función de los compromisos que contraiga el Contratista en la aportación de medios humanos, medios materiales y de autocontrol que establezca respecto a su capacidad de producir con calidad.

El Contratista pondrá a disposición de la Dirección de Obra durante la ejecución de la obra y periodo de garantía, la documentación generada por el Plan de control de calidad. La Dirección de Obra comprobará que dicho Plan sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra en obra.

2. CONTROL DE CALIDAD EXTERNO

En base a la normativa vigente y la experiencia de la buena práctica constructiva, se establecen los criterios y frecuencia de toma de muestras y ejecución de ensayos. El documento en lo que concierne al control de calidad externo, consta de los siguientes apartados:

-Unidades de obra sometidas a control, con la relación de ensayos a realizar, especificando la norma utilizada para la ejecución de los mismos.

-Criterios de aceptación o rechazo de las unidades ensayadas.

-Frecuencia de realización de ensayos, según las especificaciones marcadas por la normativa vigente.

A partir de las mediciones de las unidades de obra, se obtiene el número de ensayos a realizar para cada una de éstas.

Como resultado final podrá obtenerse la relación valorada de ensayos a realizar para las obras proyectadas, que servirá para establecer un **Plan de Control de Calidad** durante su ejecución, en función de las necesidades técnicas definitivas de las obras establecidas por la Dirección de Obra.

El Control de Calidad Externo será realizado por el promotor, en este caso el Concello de Cedeira

En el proyecto constructivo se especifican partidas y ensayos de realización a través del Plan de Calidad Interno.

3. NORMATIVA APLICADA Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Para la redacción del presente plan de control de calidad se ha tenido en cuenta las instrucciones y normas actualmente vigentes, así como las orientadas a mejorar la eficacia del control y alcance de las actuaciones de asesoramiento y ayuda.

3.1. MÉTODOS DE CONTROL

Para que el resultado de un control sirva como criterio de aceptación o rechazo de un lote, es necesario que su ejecución se realice conforme a un procedimiento estándar o normalizado que permita su aceptación "universal", contraste y reproducibilidad.

Así, en la mayoría de los controles usuales en el ámbito de los materiales de construcción, existen procedimientos que han sido regulados o establecidos por organismos certificadores, investigadores o instituciones que le han conferidos el carácter de "norma" oficial.

Por ello, cualquier magnitud que se haya decidido sea objeto de control, es necesario establecer la norma o procedimiento de control.

En este plan de control de la calidad se indican las normas de referencia actuales para cada ensayo de entre las conocidas UNE-EN, UNE, NLT, ASTM, etc. No se ha indicado el año de actualización de las mismas, entendiéndose se refieren a la versión vigente.

Estas referencias, se establecen usualmente en forma de alusión o exigencias del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto de la obra de que se trate, el cual suele remitirse a los Pliegos o Instrucciones normativas de rango nacional o autonómico, como la "EHE", el "PG-3", etc. También, el PPTP del Concurso de Obra, puede establecer prescripciones adicionales. Estas referencias deben especificarse fundamentalmente para dejar las bases del control establecidas que permitan ante cualquier eventualidad la resolución de dudas o incertidumbres en la obra.

Los ensayos se realizarán de acuerdo a normas reconocidas en España o mediante procedimiento homologados internacionalmente. En particular, se pueden citar las siguientes:

- UNE. Una Norma Española, emitida o citada expresamente en Decretos o Normas (O.C.) "Obligado cumplimiento", tanto en metodología como especificaciones.

- NLT. Normas del Centro de Experimentación de Obras Públicas (CEDES) antes "Laboratorio del transporte".
- ASTM. American Society for Testing and Materials.

En la documentación incluida en el presente documento de control de calidad.

4. CONTROL DE CALIDAD INTERNO: ORGANIZACIÓN Y BASES

El objetivo del Plan de Calidad de la Obra "REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO" en el Concello de Cedeira, es definir las actuaciones a llevar a cabo y las responsabilidades necesarias para garantizar:

La ejecución de la obra de acuerdo con los requisitos del proyecto.

El cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios, aplicables tanto a los materiales suministrados como a los trabajos efectuados.

Evitar fallos durante la ejecución de la obra, incrementando su eficiencia.

Minimizar las consecuencias de posibles defectos, detectándolos a tiempo y estableciendo las medidas correctoras adecuadas, tanto para su inmediata corrección como para evitar su ocurrencia en fases posteriores.

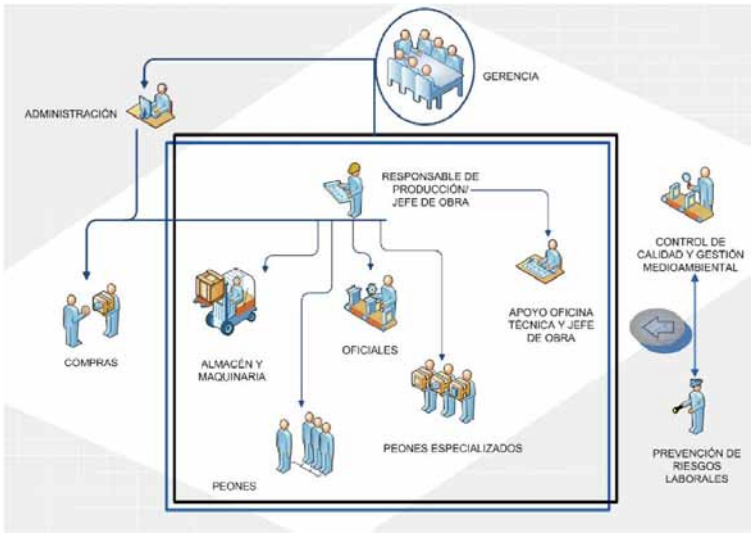
Este Plan de Calidad se realiza en aplicación de las directrices de la Norma ISO 9001:2008.

La calidad final de los trabajos a ejecutar dependerá de múltiples factores, fundamentalmente del compromiso con la calidad de cada uno de los implicados (formación, capacitación, medios, etc.) del resultado de su trabajo y de la adecuada coordinación entre todos.

Los ensayos a realizar sobre los materiales y los trabajos ejecutados dentro de Control de Calidad Interno son los especificados en el punto anterior del presente documento.

Toda la documentación generada de los correspondientes ensayos le será comunicada a la dirección facultativa.

4.1. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES



Las responsabilidades de cada una de las unidades organizativas, en cuanto a la gestión de la calidad en la obra serán las siguientes:

R**ESPONSABLE DE** P**RODUCCIÓN**

Aprobación de los Planes de Calidad y de Control Medioambiental de la Obra.

Aprobación de los Programas de Puntos de Inspección (PPI) de control interno de la obra.

Aprobación del Plan de Ensayos y Pruebas de control externo de la obra.

Revisión y análisis de los resultados globales de inspecciones y ensayos de control de la obra ejecutada, y toma de decisiones en coordinación con la Dirección Facultativa.

R**ESPONSABLE DE** CALIDAD

Control de cumplimiento del Plan de Calidad

Revisión y análisis resultados globales de inspecciones y ensayos de control de la obra ejecutada.

Definición, planificación y seguimiento de acciones correctivas, preventivas y de mejora.

Elaboración de los Planes de Calidad y de Control Medioambiental de la Obra.

Elaboración de los Programas de Puntos de Inspección (PPI) de control interno de la obra.

Elaboración del Plan de Ensayos y Pruebas de control externo de la obra.

Realización de las inspecciones establecidas en los PPI.

Coordinación con el Laboratorio de Ensayos Externo la realización de los ensayos y pruebas establecidos en el Plan.

Revisión de los resultados de los ensayos externos de control de calidad.

Definición de medidas correctivas como consecuencia de las inspecciones y ensayos con resultado no conforme.

Informar al Encargado General de Obra y al Responsable de Producción de los resultados, proponiendo la paralización de los tajos si fuese necesario.

Seguimiento de las medidas correctivas y verificación de cierre de las no conformidades con resultado satisfactorio.

RESPONSABLE ALMACÉN/MAQUINARIA

Control de la maquinaria y los equipos utilizados en la obra, en relación con su programa previsto de revisiones y mantenimiento.

LABORATORIO DE ENSAYOS EXTERNO

Realización de los ensayos definidos en el Plan de Ensayos y Pruebas de control externo de la obra.

ENCARGADO GENERAL DE OBRA

Revisión del proyecto e identificación de las unidades con falta de definición o contradictorias, proponiendo las modificaciones necesarias para su aceptación por la Dirección Facultativa.

Planificación y control de la ejecución según lo establecido en el proyecto, la documentación técnica, los procedimientos de obra y los planes de calidad y de control medioambiental aplicables.

Replanteo de las obras para verificar la adecuación del proyecto.

Control geométrico de las unidades ejecutadas.

6.2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS: PLAN DE AUTOCONTROL

Para el control de calidad interno de la ejecución de la obra, nos basaremos en una serie de procedimientos que se definirán específicamente para este trabajo y basados en la ISO 9001. Se plantea esta forma de actuación por considerar que estas normas internacionales son una herramienta útil y efectiva para el control, seguimiento y mejora continua del proyecto.

El control de calidad realizado por la empresa y aplicado a este trabajo está basado en los siguientes aspectos:

Disposición de un equipo multidisciplinar de técnicos y especialistas.

Experiencia en trabajos análogos al contratado. Por la experiencia acumulada por la empresa en la ejecución de trabajos similares, se dispone de la más amplia y renovada información sobre técnicas de ejecución, materiales y tecnología aplicable en este tipo de trabajos, lo cual, sin duda, contribuye objetivamente a una mayor calidad en la ejecución de obra.

Comunicación abierta y permanente entre los diferentes miembros del equipo de trabajo asignado.

El sistema de autocontrol de la calidad para la presente obra, esto es, la verificación de la calidad en la ejecución será supervisada por una persona designada por la empresa y en todo caso, con el visto bueno de la administración contratante, si así se considerase oportuno. Este aseguramiento de la calidad llevará asociada la realización de inspecciones y auditorías: revisiones del plan de calidad, auditorías internas y acciones correctivas y preventivas de "no conformidades", de acuerdo también con los procedimientos del sistema de control diseñado para este trabajo, en concreto:

En el Plan de autocontrol de la Calidad se irán determinando: Verificaciones de la Planificación del Trabajo. Verificaciones programadas de la Calidad del Trabajo. Verificaciones no programadas de la Calidad.

A modo de resumen se presentan ahora las actividades que incluye la ejecución de la obra y que se controlarán con este Plan de Calidad de las obras.

4.2.1 Revisión del proyecto

Antes del inicio de la obra, el Encargado General de la Obra ayudado por un topógrafo, analizará el contenido del proyecto y verificará sobre el terreno su adecuación.

El Encargado General de Obra documentará los problemas detectados en la revisión del proyecto, bien por falta de definición o por definiciones contradictorias. Esta información se registrará en un *acta de revisión del proyecto* en el que se indicarán:

- Las unidades de obra afectadas.
- La definición de la carencia.
- La alternativa propuesta.
- La solución adoptada, de conformidad con la Dirección Facultativa.

- La documentación modificada o complementaria necesaria, cuando proceda.
- La firma del Encargado General de Obra y del Director de Obra, como evidencia de su aprobación y aceptación.

4.2.2 Control de documentos

Los documentos relevantes para la ejecución y el control de la obra estarán correctamente controlados, tal como se especifica en el procedimiento "*Control de Documentación*".

Estos documentos se dividen en dos grupos:

Documentos que definen la obra y son utilizados para su construcción, tales como:

- Proyecto.
- Planos.
- Especificaciones de materiales o Especificaciones constructivas Croquis y planos de detalle o Comunicaciones de la Dirección Facultativa
- El control y distribución de estos documentos corresponde al Encargado General de Obra, y su archivo corresponde al Administrativo de Obra.
- Documentos de obligado cumplimiento por exigencias de la propia empresa: o Planes de calidad y de control medioambiental de la obra o Plan de ensayos y pruebas.
- El control, distribución y archivo de estos documentos corresponde al Responsable de Calidad y Gestión Medioambiental asignado a la obra.

4.2.3. Compras

Las especificaciones de los materiales a suministrar serán las indicadas en el Pliego de condiciones del proyecto.

Las Especificaciones de Compra se elaborarán para cada uno de los materiales o servicios que aparecen relacionados en el "Listado de Materiales o Servicios sometidos a control" y que incorporados a la obra puedan tener influencia significativa en la Calidad final de ésta o para aquellos con exigencias contractuales del cliente o P.P.T.P. Los requisitos recogidos en las Especificaciones Técnicas de Compra deberán ser comunicados a los proveedores.

Las características de los materiales.

Las cantidades requeridas.

La fecha límite para su puesta en obra.

La documentación y certificados necesarios.

El Departamento de Compras tramitará las ofertas y pedidos necesarios a los proveedores homologados, de acuerdo con los procedimientos *"Control de Proveedores"* y *"Compras".*

4.2.4. Control de maquinaria en obra

El Encargado de Obra detallará la maquinaria utilizada en la obra, tanto propia como alquilada en un *listado de control de maquinaria* en obra, en el que se especificará:

La identificación de la máquina, incluyendo su código interno o número de serie.

El suministrador de la máquina, cuando sea alquilada. La fecha de entrada en obra. La fecha de salida en obra.

El Responsable de Calidad y Gestión Medioambiental verificará el estado general de la maquinaria en obra, y controlará su documentación (manual de instrucciones, marcado CE, certificado de inspección reglamentaria, etc.). También se responsabilizará de la comprobación de su estado de mantenimiento, contactando con los suministradores o servicios técnicos para que realicen las operaciones de mantenimiento cuando sean necesarias.

4.2.5. Equipos de medida y control

Los equipos de medida y control previstos para esta obra son:

1) Estación Total.
2) Nivel óptico.
3) Ruedas de medir.
4) Cintas métricas.
5) Normas UNE en caseta de obra.
6) Equipos de laboratorio de ensayos.

El Responsable de Calidad controlará que los equipos utilizados en la obra estén calibrados y/o verificados de acuerdo con su plan de control.

Registrará en un listado de control de equipos de medida y control *la siguiente información:*

- La identificación del equipo.
- El tipo de control que ha de hacerse (revisión, calibración, verificación - interno o externo).
- La fecha límite del próximo control.
- La fecha de entrada en obra.
- La fecha de salida en obra.

Puesto que se exige que el Laboratorio de Ensayos Externos esté acreditado por la Administración, no será necesario verificar la calibración de sus equipos utilizados en la realización de los ensayos contratados.

4.2.6. Inspecciones y ensayos

En esta obra se llevarán a cabo dos procesos de control de control de calidad que se desarrollarán simultáneamente con el objetivo de evitar fallos en la ejecución de las unidades de obra previstas:

Control de Calidad Interno, a realizar por el Responsable de Calidad y Encargado de obra o jefe de obra asignado a la obra. Este control consistirá en la realización de **visitas periódicas de frecuencia mínima semanal** en las que se verificará:

- La correcta ejecución de las unidades en desarrollo en el momento de la visita.
- La correcta ejecución de las unidades finalizadas.

Ensayos del Control de Calidad Interno, a realizar por un Laboratorio de Ensayos externo, acreditado e independiente., que se encargará de la toma de muestra, ensayo e inspección de los materiales y unidades de obra que se detallan en el Plan de Ensayos y Pruebas incluido en el apartado 6 de este documento.

Para este control interno se propone a la entidad acreditada APPLUS NORCONTROL S.L.U.

4.2.7. Auditorías

Al menos una vez durante la ejecución de la obra, una empresa externa realizará una Auditoría a la obra, en la que se verificará:

El cumplimiento de los criterios de gestión de calidad puestos en práctica por la empresa.

El cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios aplicables.

El cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los Planes de Calidad y de Control Medioambiental de la obra.

4.3. RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

La Dirección asignará el personal en número suficiente y con la cualificación necesaria en cada uno de los puestos que influyan directamente en la calidad de la ejecución de la obra.

El mantenimiento de las infraestructuras que repercutan en la Calidad de la ejecución se realiza según lo establecido en el procedimiento *Control Equipos Seguimiento y Medición e Infraestructuras.* Para la correcta ejecución de la obra a contratar se analizará la dotación de infraestructuras, valorando su adecuación al servicio. Si son necesarias unas condiciones especiales en cuanto a dotación de infraestructuras, éstas se recogerán en la documentación correspondiente y se pondrán a disposición del contrato.

4.4. PRESTACIÓN DEL SERVICIO

6.4.1. Definición De Requisitos

Ya desde el momento de la confección de la presente oferta, se realiza un estudio tanto de los requisitos especificados como los no especificados por la administración y las obligaciones asociadas al servicio (incluyendo los requisitos legales y reglamentarios). Así, los procesos establecidos a este respecto para la gestión de la calidad, aseguran que en la preparación de los trabajos los requisitos están definidos y documentados adecuadamente.

Si por razones tanto internas como externas se producen modificaciones se establecen mecanismos para que las modificaciones se transfieran correctamente a las funciones que afectan y queden registradas.

4.4.2. Adquisición De Materiales Y Subcontratación

Por la influencia que tienen sobre la calidad de la ejecución de la obra y el resultado final, los requisitos para los productos comprados y los servicios subcontratados, se transmiten a los proveedores mediante pedidos por escrito. La verificación del material comprado a la recepción del pedido en las instalaciones (en las instalaciones de la empresa o en obra), se realiza comprobando la coincidencia entre lo pedido, lo suministrado y lo indicado en el albarán **y/o** factura acompañado de una inspección visual para comprobar si no presenta defectos.

4.4.3 control de la prestación del servicio

El control de las actividades desarrolladas, se lleva a cabo de una forma establecida y bajo condiciones controladas según lo descrito a continuación:

1) Utilización y disponibilidad de la información y documentación necesaria para la correcta ejecución de la obra.

2) Verificación de los productos comprados o subcontratas.

3) Control de la Producción y de no conformidades.

4) Formación y sensibilización del personal y los trabajos son realizados por personal capacitado y/o cualificado.

5) Se emplean los medios técnicos idóneos según el tipo de trabajo a realizar.

6) Identificación de las distintas etapas que constituyen los servicios.

7) Verificación sobre la ejecución: se realizan de forma sistemática con objeto de detectar los problemas y corregir las desviaciones. Se realizan siguiendo lo CO.

8) Establecido en la legislación, los programas, etc.

9) Cualquier deficiencia detectada durante la prestación del servicio se documenta y resuelve mediante Control de No conformidades y Acciones Correctivas y Preventivas.

4.4.4 identificación y trazabilidad

Todos los servicios realizados son identificados desde la recepción del pedido hasta la entrega. De esta forma, se puede establecer una correlación entre el servicio final, elementos intermedios y pedidos/ofertas, mediante la documentación relativa al servicio en cuestión, en la que se incluyen además los registros correspondientes de las distintas fases del proceso.

4.4.5 Preservación del producto

El Sistema que se ha establecido para asegurar una correcta ejecución de las actividades de manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega tiene como finalidad reducir al máximo la posibilidad de producir deterioros o daños a las personas, materiales o productos terminados a causa de:

Manipulación incorrecta de los materiales.

Condiciones de almacenamiento inadecuadas, entendiendo como tales un sistema de clasificación incorrecto o inexistente, etc.

Protecciones no adecuadas en el momento del embalaje que permitan el deterioro durante el transporte.

4.5. CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN

Durante la realización del servicio, se llevan a cabo inspecciones del mismo para evidenciar la conformidad del producto con los requisitos especificados. Se trata de una cuestión importante en cuanto al control de calidad de la ejecución de la obra y del resultado final de la misma, conforme a especificaciones de proyecto.

Este control es necesario tanto para equipos propios como para el caso de que se subcontraten trabajos o servicios donde se empleen estos dispositivos y tengan influencia en el resultado final de los trabajos.

El Responsable de Calidad y Gestión Ambiental elabora, supervisa y revisa el calendario previsto de las calibraciones y/o verificaciones, asegurándose que los equipos a emplear están en óptimas condiciones para su utilización.

Las calibraciones de equipos que se realizan externamente deben realizarse principalmente por laboratorios acreditados guardando su correspondiente certificado de calibración.

Aquellos equipos que no hayan sido calibrados en las fechas previstas o que los resultados de la calibración/verificación no hayan sido satisfactorios se identificarán como equipos fuera de servicio.

4.6 SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DEL SERVICIO

El seguimiento y medición del servicio desarrollado se realiza mediante las inspecciones y controles necesarios durante la ejecución de su trabajo. Se archivan los registros de los resultados de la inspección.

4.7 CONTROL DE NO CONFORMIDADES

Consideramos no conformidad la desviación de uno o varios de los requisitos especificados tanto en ejecución de trabajos como en el caso de productos recepcionados. Para el control de no conformidades, se contempla:

La identificación y segregación del producto o servicio no conforme desde el primer momento para evitar que se utilice de forma inadecuada.

La notificación documentada al responsable autorizado para decidir sobre el destino del producto o servicio no conforme hasta su seguimiento y cierre. Apertura de no conformidad por parte del responsable correspondiente aplicando una medida correctiva hasta su cierre.

5. CONTROL DE CALIDAD INTERNO: GESTIÓN Y CONTROL DE LA OBRA

5.1. PLANIFICACIÓN

5.1.1 Planificación general

Se trata de un punto importante para asegurar que otros trabajos de la empresa no influyan y/o perjudiquen la ejecución de la obra a contratar. La planificación general se efectúa en base a un planning general donde se programan las obras que realiza la empresa. Las obras están identificadas con su nombre y/o su localización, el número de obra, cliente, Encargado General de obra, etc.

5.1.2 Planificación de la obra

Deben concretarse los siguientes puntos:

7.1.2.1.1 Actuaciones previas, designación del equipo de trabajo

Tras la adjudicación de la obra o aceptación del cliente, el Encargado General de Obra en función de las obras existentes y del plazo de entrega estipulado organiza y planifica el trabajo, asignando el equipo de trabajo y nombrando al oficial jefe de la obra.

El Encargado General de obra le comunica al oficial encargado los planos y mediciones de la obra y con la información de la que dispone distribuye las tareas al equipo de trabajo.

7.1.2.1.2 Posesión de permisos

Antes de comenzar con los trabajos, se comprueba que se poseen todos los permisos necesarios para proceder a la realización de los trabajos.

Estos permisos varían en función de las instalaciones a las que afecten los trabajos (Compañías eléctricas, de telefonía servicios de gestión de agua, compañías de Gas...), y de las entidades públicas a las que se tengan que solicitar dichos permisos (Ayuntamiento, Diputación, Xunta de Galicia, Administración del Estado).

7.1.2.1.3 Preparación de los equipos y del material necesario.

El Encargado General de obra correspondiente solicita al responsable de producción y/o a la dirección de la empresa todos los equipos necesarios previamente al inicio de la obra.

Se lleva a cabo, un control sobre los materiales asignados a cada obra mediante las compras realizadas (hojas de pedido, albaranes).

Asimismo, se lleva un control sobre el personal que trabaja en las obras y los tiempos de trabajo, por lo que en todo caso se puede realizar un balance de la obra y un seguimiento de la ejecución.

7.1.2.1.4 Preparación persona.

El oficial jefe de la obra cumplimenta diariamente un Parte de Trabajo en el que constan los recursos empleados en la obra.

5.2 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

La ejecución de los trabajos se realiza cumpliendo la reglamentación vigente siguiendo las instrucciones técnicas establecidas en la legislación así como los procedimientos e instrucciones de realización del servicio.

5.3 SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

Durante el trabajo y una vez terminado el mismo, el Encargado General de obra comprueba que los trabajos realizados cumplen con lo exigido. Para ello se elabora un PAC o carpeta de obra donde se archivará toda la documentación que origine la obra:

- Documentación Administrativa de la Obra
- Verificación de materiales y proveedores: Albaranes y Facturas, Modificaciones al proyecto, Presupuestos.
- Fuentes de suministro y subcontratación Secuencia de Verificación de Fases No conformidades.
- Informes, ensayos, inspecciones y controles realizados dentro del Plan de Calidad Interno.
- Informes, ensayos, inspecciones y controles realizados Plan de Seguridad y Salud.
- Cualquier otra documentación que se considere importante para la identificación y seguimiento de la obra.

La correcta identificación de toda la documentación referente a cada obra permite su rápida localización y el correcto tratamiento de la operación, además de posibilitar, en su momento, el proceso por medios informáticos.

Las incidencias en obra se anotarán en el control de obra y/o en el libro de órdenes y asistencias de la obra. Si el Encargado General de obra lo considera necesario se elaborará un informe de no conformidad y en su caso, se abrirá la correspondiente acción correctiva.

En algunos casos, además de esta revisión se realizan inspecciones de control de la calidad de los servicios realizados a través de una entidad externa.

5.3.1. Identificación, trazabilidad y preservación de los productos y materiales

En los equipos y materiales recibidos en obra se mantendrá la identificación y embalaje utilizado por el proveedor. Además se ubicarán, mientras no se proceda a su colocación, en un lugar seguro de forma que las condiciones de almacenamiento impidan su deterioro (humedad, roturas,...).

En el almacén, tras la inspección del material recibido, se colocará en las zonas específicas para cada producto. También se mantendrán en el almacén las distintas herramientas, equipos y restos de materiales de las distintas obras.

El personal que manipula los materiales debe seguir en todo momento las recomendaciones del Encargado General de Obra/Jefe (en obra). En concreto se prestará especial atención a los siguientes aspectos:

La manipulación de materiales y productos se llevará a cabo de forma que se eviten daños a cualquier persona, equipos o materiales.

Los transportes, dependiendo del volumen, peso y dimensiones de los materiales o equipos, se realizarán a mano o mediante medios mecánicos cuando sea necesario y conveniente.

No se permitirá la manipulación por un sólo operario de aquellos materiales que por su peso o su forma sean de difícil transporte y sujeción.

La trazabilidad de los materiales/equipos colocados en cada obra se garantiza mediante los registros generados que se archivan en la carpeta de la obra correspondiente. Además en todos se hace referencia al número/denominación de la obra.

5.4. CONTROL DE DOCUMENTACIÓN

Los registros correspondientes a cada una de las obras en curso se archivan en una carpeta que contiene:

- El PAC de obra anteriormente descrito.
- Pedidos y alquileres desde obra.
- Presupuestos físicos recibidos.
- Informes de ensayos y control de calidad.
- Una vez finalizada la obra, estos registros se archivan en expediente correspondiente a la misma.

5.5. RESPONSABILIDADES

La empresa establece las siguientes responsabilidades para garantizar una correcta ejecución de la obra:

Departamento de Calidad / Gerente - Responsable de Producción/Encargado General de Obra

- Actualización del planning general de las obras. Ensayos y control de calidad.

- Relaciones con empresas externas para el control de calidad.

Departamento de Administración

Asigna el número de orden de trabajo a las obras adjudicadas. , Actualización de los listados de obras y presupuestos, Solicitud de permisos. - Control de costes, pedidos, entrega de materiales, etc.

Encargado General de obra

Organización y asignación del oficial encargado de la obra. , Comunicación de los planos y mediciones al oficial encargado.

Hacer llegar semanalmente a las oficinas los partes de trabajo.

Oficial encargado de la obra/Jefe de Obra

- Cumplimentar los partes de trabajo.

- Distribuir las tareas al equipo de trabajo.

5.6. CONTROL DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS

5.6.1. Incidencias

Durante el desarrollo de las actividades de revisión y seguimiento de los trabajos realizados, se pueden producir anomalías o incidencias que no tienen una gran repercusión sobre el sistema y se registran en los formatos de Control de obra correspondientes (Registro de Incidencias/No Conformidades).

El Encargado General de obra analizará la repetitividad y gravedad de éstas incidencias y, si lo considera oportuno, abre un Informe de No Conformidad o si esta se reitera, la correspondiente Acción correctiva/preventivas informando al responsable de Calidad.

5.6.2. Identificación y tratamiento de no conformidades

Partiendo de que consideramos NO CONFORMIDADES cualquier disconformidad con los requisitos especificados, éstas podrán surgir como consecuencia de:

No conformidades relativas a productos no conformes (entrada, salida, manipulación,...).

No conformidades relativas a desviaciones al sistema de gestión implantado y de ejecución de trabajos (Análisis de las incidencias, Mezcla inadecuada de diferentes tipos de residuos, Incumplimiento de los procedimientos, Incumplimiento de pedidos/servicios, supervisión de las operaciones, Auditorías, inspecciones).

No conformidades relativas a reclamaciones de cliente.

Toda no conformidad detectada será identificada y documentada en el Registro de Incidencias o en el correspondiente Parte de Acción Correctiva indicando entre otros datos establecidos en el formato lo siguiente:

- Descripción de la no conformidad.
- Tipo de no conformidad.
- Recepción de materiales: material no conforme, incumplimiento de plazos, de condiciones de entrega...

- Realización de trabajos por personal propio: desviaciones derivadas del no seguimiento de los procedimientos o instrucciones establecidas.
- Realización de trabajos por personal ajeno: incumplimiento de condiciones.
- Reclamación de cliente: aquellas quejas efectuadas por el cliente.
- Auditorías: no conformidades detectadas durante las auditorías internas y externas.

Otras: desviaciones no descritas en los apartados anteriores.

Posibles causas de la no conformidad: La persona que cumplimenta el informe en colaboración con quien estime necesario indica en este apartado las causas que provocaron la no conformidad descrita en el apartado anterior.

Solución tomada: Se cumplimenta este apartado en caso de que se pueda aplicar una solución inmediata a la no conformidad detectada.

¿Precisa acción?: Se señala si es necesaria la apertura de una acción correctiva o preventiva.

V°B° al cierre del informe de no conformidad: el Departamento de Calidad y Gestión Ambiental, periódicamente revisa los informes cumplimentados y si todo es conforme procede a su cierre.

7.6.2.1.1 No conformidades relativas a producto no conforme

El material y equipos no conformes, serán identificadas por el Jefe de Obra, el Encargado General de Obra u otro responsable, para prevenir su utilización, o para impedir su continuación, en el caso de referirse a trabajos; antes de la aplicación de la correspondiente solución.

La identificación de dichos materiales y áreas se realizará mediante carteles o etiquetas que señalarán claramente la desviación a la que se refiere.

No conformidades relativas a desviaciones al sistema y a reclamaciones de cliente.

Cualquier miembro del personal que detecte una no conformidad debe comunicársela al responsable correspondiente, quien:

Cumplimentará el informe correspondiente.

Procederá al análisis de las causas que la han provocado junto con la persona que la ha detectado y las personas que en su momento se crea oportuno, decidiendo si es posible, la solución inmediata a tomar.

Notificará los resultados del tratamiento de la no conformidad al personal implicado en la actividad en la que se ha detectado esta.

5.6.3. Establecimiento de acciones correctivas y preventivas

Para cada No Conformidad el Departamento de Calidad y Gestión Ambiental, establece las Acciones Correctivas que estime oportunas para evitar la repetición de la No Conformidad en el futuro.

Analizarán otras situaciones similares a las que dieron lugar a la No Conformidad, de modo que, aunque de momento no se haya producido la No Conformidad, exista el riesgo que se produzca, definiendo las medidas preventivas oportunas.

Una vez halladas las posibles causas que puedan provocar una No Conformidad potencial, se procederá igual que en el caso de una No Conformidad real, para evitar que se concrete en el futuro.

Tanto para el tratamiento de Acciones Preventivas como Correctivas se utiliza el Informe de Acciones correctivas/preventivas, cumplimentando:

- Informe de no conformidad de origen.
- Análisis de las causas por el Dpto de Calidad.
- Descripción de la Acción correctiva/preventiva propuesta, con detalle del responsable de implantar la acción, el plazo para ello y la verificación.
- Cierre de la acción correctiva/preventiva, con método de verificación y comprobación de la eficacia de la acción.

El Departamento de Calidad revisa periódicamente los informes y si se ha verificado la eficacia de la acción implantada, procede a cerrarlos. En caso de detectarse que la acción no es eficaz para evitar las causas que han provocado la No Conformidad, será necesario analizar nuevamente las causas y proponer una nueva acción correctiva.

5.6.4. Responsabilidades

En la siguiente tabla se reflejan los Responsables de las distintas acciones a realizar cuando se detectan las No Conformidades incluidas en el alcance de este procedimiento.

Para la gestión de las acciones correctivas y/ preventivas las responsabilidades son las siguientes:

NC ASOCIADA A:	DETERMINACIÓN	IMPLANTACIÓN	VERIFICACIÓN	CIERRE
Obra	Encargado General de obra/ Grupo de análisis	Dpto. definido en cada caso	Encargado General de obra	Responsable de Calidad/Gerencia
Gestión de empresa	Responsable de Calidad	Dpto. definido en cada caso	Responsable de Calidad	Responsable de Calidad

6. PLAN DE ENSAYOS Y PRUEBAS

6.1 ZAHORRA ARTIFICIAL

La demoliciones del pavimento actual de baldosas de granito se corresponde con la siguiente cantidad: 36,48 m3.

Identificación-Aceptación

Antes de su puesta en obra se comprobará la aptitud del material determinándose:

- Granulometría.

- Límites de Atterberg.
- Densidad máxima Proctor Modificado.
- Desgaste de “Los Ángeles”.
- Índice C.B.R.
- Equivalente de arena.

Seguimiento

El mantenimiento de las características mencionadas se confirmará mediante ensayos de seguimiento en la forma que se expresan a continuación:

- Granulometría.
- Límites de Atterberg.
- Densidad Máxima Próctor Modificado.
- Desgaste de "Los Ángeles".
- Equivalentes de arena.
- Índice C.B.R.

Estos ensayos se realizarán una vez por cada 500 m3 de material a emplear.

Compactación

El índice de compactación se controlará mediante medida de densidades "in situ" sobre el material compactado, empleando para ello el método de los isótopos radiactivos.

Se efectuarán cinco (5) determinaciones de la humedad y densidad, por cada 500 m3 de tongada compactada.

ENSAYOS	NORMA	FRECUENCIA	NÚMERO DE ENSAYOS
Granulometría	NLT-150	1/36,48 m3	1
Límites de Atterberg	NLT-105-106	1/36,48 m3	1
Equivalente de Arena	NLT-113	1/36,48 m3	1
Proctor Modificado	NLT-108	1/36,48 m3	1
Desgaste “Los Ángeles”	NLT-149	1/36,48 m3	1
Índice CBR	NLT-111	1/36,48 m3	1
Densidades y humedades "in situ" (mediante aparato nuclear)	ASTM D-3017	1/36,48 m3	1

Metodología de control

CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR	SISTEMA DE CONTROL	NORMA DE ENSAYO	FASE DE ENSAYO (Cronología)
Análisis Granulométrico	Ensayo en laboratorio	NLT-104	Antes de puesta en obra
Límites de Atterberg	Ensayo en laboratorio	NLT-105-106	Antes de puesta en obra
Densidad máxima Proctor Modificado	Ensayo en laboratorio	NLT-108	Antes de puesta en obra
Desgaste de "Los Ángeles"	Ensayo en laboratorio	NLT-149	Antes de puesta en obra
IndiceC.B.R.	Ensayo en laboratorio	NLT-111	Antes de puesta en obra
Equivalente de arena	Ensayo en Laboratorio	NLT-113	Antes de puesta en obra
Densidad de Compactación	Ensayo en Obra	ASTM-3017	Después de puesta en obra

6.2 HORMIGONES

La nueva solera de hormigón sobre la que se asienta el pavimento de granito se corresponde con la siguiente cantidad: 364,76 m2.

Se realizará un control estadístico a nivel normal según lo establecido en la EHE, para lo cual se dividirá la obra en LOTES compuestos de dos o cuatro determinaciones de la resistencia (dependiendo del tipo de hormigón HA-25 ó HA-30), sobre serie de cuatro probetas con roturas de dos probetas a 5 días días según las normas UNE en vigor.

La EHE establece en su artículo 88º el control de ejecución de los hormigones puestos en obra. Se establecerán unidades de control del hormigón, denominadas LOTES. Estos lotes estarán compuestos por una serie de amasadas, en función del elemento a controlar, según especifica la tabla 88.4.a.

El control del hormigón se realizará mediante ensayos de confección y rotura de probetas cilíndricas de 15 x 30 centímetros a compresión y medidas de la consistencia. La toma de muestras del hormigón se realizará según UNE 83300:84.

En base a las prescripciones de la Instrucción EHE, para cada lote se efectuarán N amasadas, siendo $N \geq 2$ si $fck \leq 25$ N/mm2 $< fck \leq 35$ N/mm2 ; $N \geq 2$ si $fck > 35$ N/mm2.

Dentro de las amasadas se tomarán cuatro probetas con los siguientes criterios de rotura, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa:

- 1 Ud. a 5 días

Las roturas a 5 días son orientativas de la evolución de la resistencia del hormigón, teniendo en cuenta que si la primera rotura no ofreciera la resistencia estimada a esta edad, podía guardarse una probeta para romperla a la edad de 60 días, según las prescripciones de la Dirección Facultativa del Proyecto.

En el caso de hormigones fabricados en Central de Hormigón Preparado con posesión de un Sello de Calidad oficialmente reconocido, se podrá reducir el muestreo al 50%, realizándose éste al azar y siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción exigidos por el Sello están a disposición del utilizador y sus valores son satisfactorios.

- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres correspondiendo los lotes a los

tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro 88.4.a de la Instrucción EHE.

- Si en algún lote fest ≤ fck1 se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad hasta que en 4 lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

Si el hormigón es fabricado en central, el estimador Kn a considerar para la obtención de la resistencia estimada, que es la que se compara con la resistencia de proyecto, dependerá del recorrido relativo máximo, de la empresa suministradora y del número de amasadas a controlar.

El número de lotes previsto es de 2 lotes para el control de la solera obtenido de la documentación estudiada, a continuación se desarrolla la distribución de lotes.

Se establecerán LOTES de control compuestos de 2 series de amasadas de 4 probetas de las cuales se romperán las 2 Ud a 5 días (Obligatorias S/EHE).

6.3 TUBERÍAS DE PVC

El empleo de tuberías de PVC para el nuevo sistema de pluviales se corresponde con la siguiente cantidad: 30 m.

El control de calidad se llevará a cabo mediante el ensayo al aplastamiento entre placas paralelas móviles de un tubo cada 500 metros lineales de tubería por cada clase de 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 de EI = 5.000 s3, siendo s = el espesor del tubo en centímetros.

6.4 PAVIMENTO PÉTREOS

La realización del nuevo pavimento de granito y pizarra se corresponde con la siguiente cantidad: 364,76 m2.

- Baldosas de granito moreno de 60 x 20 x 10 centímetros.
- Baldosa de pizarra de 30 x 30 x 3 centíemtros.

Se realizará un ensayo sobre cada uno de los siguientes aspectos.

- Control dimensional. Con la recepción del material se realizará una inspección sobre las dimensiones de cinco piezas de cada unidad.
- Resistencia a flexión.
- Deslizamiento. La resistencia al deslizamiento se determina mediante el péndulo de fricción, y se evalúa en unidades SRV (Skid Resistance Value), todo ello de acuerdo con las normas UNE-EN 14231 o UNE-ENV 12633. Por tratarse de pavimentos exteriores, el ensayo se realizará en condiciones secas o húmedas. Los requisitos exigibles de resistencia al deslizamiento serán los establecidos en cada caso por el Código Técnico de la Edificación (CTE), cuando le sea de aplicación. En este sentido debe tenerse en cuenta que las exigencias del CTE, sólo son de aplicación a las obras de edificación, los suelos de los edificios o zonas de uso residencial público, sanitario, docente, comercial, administrativo y pública concurrencia, quedando, por ejemplo, fuera de su ámbito, las zonas de uso privado. Para los pavimentos no incluidos

en el ámbito del CTE, los requisitos exigibles de resbaladicidad, son los que figuran en las norma UNE 22202-1.

- Absorción.
- Heladicidad.
- Choque.
- Dureza al rayado.
- Desgaste. Por medio de este ensayo se determina el valor medio de la resistencia al desgaste por abrasión y el valor superior Esperado (VsE) según el procedimiento descrito en la norma UNE-EN 14157. El resultado de este ensayo es la medida del ancho de la huella dejada por un disco sobre la piedra, a un número determinado de revoluciones en un tiempo determinado.
- Resistencia a las manchas.

Octubre de 2017

El arquitecto
Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE MANO DE OBRA

CUADRO DE MANO DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O01A030	148,068	h.	Oficial primera	13,42	1.987,08
O01A040	6,500	h.	Oficial segunda	13,23	86,00
O01A050	113,240	h.	Ayudante	13,06	1.478,91
O01A060	16,500	h.	Peón especializado	12,91	213,02
O01A070	231,425	h.	Peón ordinario	8,79	2.034,23
O01BE010	0,356	h.	Oficial 1ª Encofrador	15,27	5,44
O01BE020	0,356	h.	Ayudante- Encofrador	14,73	5,25
O01BF030	0,658	h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,75	10,36
O01BF040	0,658	h.	Ayudante- Ferrallista	15,06	9,90
O01BL200	3,750	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	59,59
O01BL210	3,750	h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	58,09
O01BO170	2,900	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	46,34
O01BO180	2,100	h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,76	33,10
O01BO195	2,100	h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	14,77	31,02
			Grupo O01		**6.058,30**
			TOTAL		**6.058,30**

CUADRO DE MAQUINARIA

CUADRO DE MAQUINARIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN		PRECIO	IMPORTE
M02GE030	0,800	h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.		104,17	83,34
				Grupo M02		**83,34**
M03HH030	4,382	h.	Hormigonera 200 l. gasolina		2,31	10,12
				Grupo M03		**10,12**
M05DC040	14,590	h.	Dozer cadenas D-9 460 CV		143,26	2.090,22
M05EN020	0,400	h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV		44,50	17,80
M05PN010	24,574	h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3		40,33	991,08
M05RN030	22,465	h.	Retrocargadora neum. 100 CV		47,26	1.061,68
				Grupo M05		**4.160,78**
M06CP010	2,000	h.	Compresor port. diesel 8 m3/min.		5,40	10,80
M06MI010	2,000	h.	Marti.manual picador eléctr.5kg		3,37	6,74
				Grupo M06		**17,54**
M07CB020	59,475	h.	Camión basculante 4x4 14 t.		30,00	1.784,25
M07N050	195,000	m3	Canon de tierra a vertedero		0,31	60,45
				Grupo M07		**1.844,70**
M08CA110	0,730	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.		28,80	21,01
M08NM020	0,547	h.	Motoniveladora de 200 CV		58,27	31,89
M08RL010	7,296	h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man		5,64	41,15
M08RN020	3,466	h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 7 t.		9,94	34,45
				Grupo M08		**128,50**
M10HV080	0,548	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm		2,43	1,33
				Grupo M10		**1,33**
				TOTAL		**6.246,31**

CUADRO DE MATERIALES

CUADRO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN		PRECIO	IMPORTE
P01AA030	13,441	m3	Arena de río 0/5 mm.		13,63	183,20
P01AA040	36,480	t.	Arena de río 0/5 mm.		7,50	273,60
P01AF060	43,776	m3	Zahorra normalizada ZA(20)/ZA(25)		13,50	590,98
P01CC020	0,131	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos*		108,56	14,26
P01CC270	2,958	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel		117,11	346,39
P01DW010	3,122	m3	Agua		0,91	2,84
P01DW020	50,000	ud	Pequeño material		0,85	42,50
P01HC001	3,750	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central		59,73	223,99
P01HC086	1,452	m3	Hormigón HA-25/B/32/IIa central		60,97	88,54
P01HD150	91,190	m3	Horm.elem. no resist.HM-15/P/20 central		49,00	4.468,31
				Grupo P01		**6.234,60**
P02AC310	4,000	ud	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm		15,34	61,36
P02AC380	2,000	ud	Tapa		50,63	101,26
P02AH150	4,000	ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x50		39,29	157,16
P02TC550	2,000	ud	Codo 45º PVC corrug-corrug D=100		10,65	21,30
P02TC620	2,000	ud	Codo 87,5º PVC corrug-corrug D=75		11,78	23,56
P02TC690	10,000	ud	Mang.unió.c/tope PVC corrug-corrug D=75		17,92	179,20
P02TW070	0,364	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica		6,90	2,51
P02WC240	37,500	m	Canal		22,40	840,00
				Grupo P02		**1.386,35**
P033F5TAP	2,000	ud	Tapa		35,26	70,52
P03AA020	0,274	kg	Alambre atar 1,30 mm.		1,44	0,39
P03AC200	59,184	kg	Acero corrugado B 500 S/SD		1,82	107,71
				Grupo P03		**178,63**
P15AD010	100,000	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu		1,08	108,00
P15GA060	25,000	m.	Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu		1,53	38,25
				Grupo P15		**146,25**
P16AE030	4,000	ud	Luminaria		1.075,00	4.300,00
P16AF060	4,000	ud	Columna		480,00	1.920,00
				Grupo P16		**6.220,00**
P1755TUB7	25,000	m	Tubo PVC evac.resid.j.peg.90 mm.		8,90	222,50
P17VC030	4,000	m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.75 mm.		6,50	26,00
				Grupo P17		**248,50**
P25VT010	316,870	m2	Baldosa granito 20x10x6		25,50	8.080,19
P25VT090	47,890	m2	Baldosa pizarra 30x30x3		35,00	1.676,15
P25W015	364,760	ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas		0,20	72,95
				Grupo P25		**9.829,29**
P29MB005	2,000	ud	Banco		1.480,00	2.960,00
P29MB050	1,000	ud	Banco		2.235,00	2.235,00
P29MB220	2,000	ud	Papelera KUBE SEPARATIF		391,60	783,20
P29MJ030	3,000	ud	Jardinera		1.410,00	4.230,00
P29MP015	4,000	ud	Bolardo fundic.abatible 0,75 m.		17,95	71,80
				Grupo P29		**10.280,00**
PBRIDA5	4,000	ud	Brida		50,00	200,00
				Grupo PBR		**200,00**
				TOTAL		**34.723,61**

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS

E01EKA010 **ud** **PA RETIRADA DE MOBILIARIO**

Partida alzada para la retirada del mobiliario existente en la calle que consiste en tres luminarias, tres bancos y dos bolardos. También será necesario retirar la barandilla que rodea la escultura de los músicos de Cedeira que será

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 100,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS

U01CRL050 **m2** **LEVANTADO A MÁQ. FIRME BASE GR.**

Levantado por medios mecánicos de firme con base granular de granito incluyendo el bordillo con la calle María Mediadora y todas las capas inferiores entre ellas la solera de hormigón, medido sobre perfil, i/retirada de escom-

O01A070	0,320	h.	Peón ordinario	8,79	2,81	
M05DC040	0,040	h.	Dozer cadenas D-9 460 CV	143,26	5,73	

TOTAL PARTIDA..... 8,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E02DM030 **m3** **EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS**

Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la

O01A070	0,025	h.	Peón ordinario	8,79	0,22	
M05RN030	0,175	h.	Retrocargadora neum. 100 CV	47,26	8,27	

TOTAL PARTIDA..... 8,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U01TW010 **m3** **CARGA/TRAN.VERT.<10km.MAQ/CAM**

Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en

M05PN010	0,025	h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	1,01	
M07CB020	0,305	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,00	9,15	
M07N050	1,000	m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	0,31	

TOTAL PARTIDA..... 10,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ESPAAR5 **ud** **PA PARA EL LEVANTAMIENTO DE TAPAS DE ARQUETAS**

Partida alzada para el levantamiento de las tapas de arquetas existentes necesarias para su correcta nivelación con el nuevo pavimento. Esta partida incluye también el nivelado del terreno sobre el que se asentarán las nuevas baldosas de granito y pizarra consiguiendo la pendiente para el correcto funcionamiento del saneamiento de pluvia-

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS EUROS

U14ZLR010 **ud** **TAPA CIEGA PARA POZO D=50 CM**

Suministro e instalación de tapa ciega para pozo de saneamiento de diámetro 50 centímetros tipo INNO o similar,

O01A070	0,250	h.	Peón ordinario	8,79	2,20	
P02AC380	1,000	ud	Tapa	50,63	50,63	

TOTAL PARTIDA..... 52,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

UTAP98 **ud** **TAPA CIEGA PARA IMBORNAL**

Suministro e instalación de tapa ciega para imbornal de 50 x 40 centímetros.

O01A070	0,250	h.	Peón ordinario	8,79	2,20	
P033F5TAP	1,000	ud	Tapa	35,26	35,26	

TOTAL PARTIDA..... 37,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 2 INSTALACIONES

U14C011 **ud** **ACOMETIDA ARQUETAS EXISTENTES D=75**

Acometida a arquetas existentes consistente en la perforación de los muros de las arquetas para la entrada de un

O01A040	2,500	h.	Oficial segunda	13,23	33,08	
O01A060	2,500	h.	Peón especializado	12,91	32,28	
M06CP010	1,000	h.	Compresor port. diesel 8 m3/min.	5,40	5,40	
M06MI010	1,000	h.	Marti.manual picador eléctr.5kg	3,37	3,37	

TOTAL PARTIDA..... 74,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U14ENP010		**m.**	**CANAL PP RF110 125 mm**			
			Canal PP RF110 o similar realizada en polipropileno con reja de fundición dúctil en gráfito esferoidal. Instalada so-			
O01A030	0,300	h.	Oficial primera	13,42	4,03	
O01A050	0,300	h.	Ayudante	13,06	3,92	
P01AA030	0,040	m3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	0,55	
P01HC001	0,100	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	59,73	5,97	
P02WC240	1,000	m	Canal	22,40	22,40	
			TOTAL PARTIDA.....			**36,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E12SBV030		**m.**	**TUBERÍA DE PVC SERIE C 75 mm**			
			Tubería de PVC de 75 mm. de diámetro, colocada en instalaciones urbanas, con p.p. de piezas especiales de			
O01BO170	0,100	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	1,60	
P17VC030	1,000	m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.75 mm.	6,50	6,50	
			TOTAL PARTIDA.....			**8,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

U14XPM010		**ud**	**MANGUITO SANE.PVC D=75 mm**			
			Suministro y colocación de manguito para tubería corrugada de PVC, de 75 mm. de diámetro nominal, en conduc-			
O01BO180	0,150	h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,76	2,36	
O01BO195	0,150	h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	14,77	2,22	
P02TC690	1,000	ud	Mang.unió.c/tope PVC corrug-corrug D=75	17,92	17,92	
P02TW070	0,026	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,90	0,18	
			TOTAL PARTIDA.....			**22,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U14XPC100		**ud**	**CODO SANE.87,5º PVC D=75 mm**			
			Suministro y colocación de codo de 87,5º para tubería corrugada de PVC, de 100 mm. de diámetro nominal, en			
O01BO180	0,150	h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,76	2,36	
O01BO195	0,150	h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	14,77	2,22	
P02TC620	1,000	ud	Codo 87,5º PVC corrug-corrug D=75	11,78	11,78	
P02TW070	0,026	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,90	0,18	
			TOTAL PARTIDA.....			**16,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U14XPC165		**ud**	**CODO SANE.45º PVC D=75 mm**			
			Suministro y colocación de codo de 45º, para tubería corrugada de PVC de 75 mm. de diámetro nominal, en con- ducción de saneamiento, instalado.			
O01BO180	0,150	h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	15,76	2,36	
O01BO195	0,150	h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	14,77	2,22	
P02TC550	1,000	ud	Codo 45º PVC corrug-corrug D=100	10,65	10,65	
P02TW070	0,026	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,90	0,18	
			TOTAL PARTIDA.....			**15,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

E04CA010		**m3**	**H.ARM. HA-25/B/32/IIa CIM. V.MANUAL**			
			Hormigón armado HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm2. para enano de cimentación, consistencia blanda, Tmáx. 32 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadu-			
E04CM070	1,000	m3	HORM. HA-25/B/32/IIa CIM. V.MANUAL	73,40	73,40	
E04AB020	40,000	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S/SD	2,35	94,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**167,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

U14AHR060		**ud**	**ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x50 cm**			
			Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para cone-			
M05EN020	0,100	h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	44,50	4,45	
O01A030	0,500	h.	Oficial primera	13,42	6,71	
O01A060	1,000	h.	Peón especializado	12,91	12,91	
P02AH150	1,000	ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x50	39,29	39,29	
P02AC310	1,000	ud	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	15,34	15,34	
			TOTAL PARTIDA.....			**78,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E124ELECTUB6		**m**	**TUBERÍA DE PVC SERIE C 90 mm**			
			Tubería de PVC de 90 mm. de diámetro, colocada en instalaciones urbanas, con p.p. de piezas especiales de			
O01BO170	0,100	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	15,98	1,60	
P1755TUB7	1,000	m	Tubo PVC evac.resid.j.peg.90 mm.	8,90	8,90	
			TOTAL PARTIDA.....			**10,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

U06BCCB010		**m.**	**LÍN.ALUMB.P.4(1x6)+T.16Cu.C/EXC.**			
			Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexio-			
O01BL200	0,150	h.	Oficial 1ª Electricista	15,89	2,38	
O01BL210	0,150	h.	Oficial 2ª Electricista	15,49	2,32	
P15AD010	4,000	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	1,08	4,32	
P15GA060	1,000	m.	Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	1,53	1,53	
P01DW020	1,000	ud	Pequeño material	0,85	0,85	
			TOTAL PARTIDA.....			**11,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 3 PAVIMENTACIÓN

E02SA030		**m3**	**RELL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA**			
			Relleno, extendido y apisonado de zahorras (husos ZA(20)/ZA(25)), a cielo abierto, por medios mecánicos, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de talu-			
O01A070	0,080	h.	Peón ordinario	8,79	0,70	
P01AF060	1,200	m3	Zahorra normalizada ZA(20)/ZA(25)	13,50	16,20	
M08NM020	0,015	h.	Motoniveladora de 200 CV	58,27	0,87	
M08RN020	0,095	h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 7 t.	9,94	0,94	
M08CA110	0,020	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,58	
			TOTAL PARTIDA.....			**19,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

U04AC100		**m2**	**SOLERA HORMIG.HM-15/P/20 e=15cm**			
			Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/P/20, de central, i/vertido, colocación,			
O01A030	0,090	h.	Oficial primera	13,42	1,21	
O01A070	0,090	h.	Peón ordinario	8,79	0,79	
P01HD150	0,250	m3	Horm.elem. no resist.HM-15/P/20 central	49,00	12,25	
			TOTAL PARTIDA.....			**14,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

U02CZR020		**m3**	**RELLENO DE ARENA**			
			Relleno de arena a cielo abierto, extendido, humectación y compactación, con un grado de compactación del 95%			
O01A070	0,100	h.	Peón ordinario	8,79	0,88	
P01AA040	1,000	t.	Arena de río 0/5 mm.	7,50	7,50	
M05PN010	0,540	h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	21,78	
M08RL010	0,200	h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	5,64	1,13	
			TOTAL PARTIDA.....			**31,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

U04AOT010		**m2**	**PAV.GRANI.20x10x6**			
			Suministro y colocación de pavimento para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, de baldosas de piezas regulares de granito moreno nacional, de 20x10x6 cm, acabado abujardado de la superficie vista, cantos aserrados, recibidas a golpe de maceta sobre capa de 2 cm de mortero de cemento M-10, disponiendo de juntas con ancho igual o superior a 1 mm, relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de juntas de dilatación y juntas estructurales, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento, limpieza del pavi-			
O01A090	0,250	h.	Cuadrilla A	30,88	7,72	
A01MA050	0,030	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62,57	1,88	
P25VT010	1,000	m2	Baldosa granito 60x20x10	25,50	25,50	
A01AL030	0,001	m3	LECHADA CEM.1/3 CEM II/B-M 32,5R	57,48	0,06	
P25W015	1,000	ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,20	0,20	
			TOTAL PARTIDA.....			**35,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U04AOT050		**m2**	**PAVIM.PIZARRA 30x30x3**			
			Pavimento de losas rectangulares de pizarra, 1ª clase, de 30x30x3 cm., sentadas con mortero 1/6 de cemento (mortero tipo M-5), i/retacado, rejuntado con lechada de cemento y limpieza, totalmente terminado.Según RC-08. Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.			
O01A090	0,250	h.	Cuadrilla A	30,88	7,72	
A01MA050	0,030	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62,57	1,88	
P25VT090	1,000	m2	Baldosa pizarra 30x30x3	35,00	35,00	
A01AL030	0,001	m3	LECHADA CEM.1/3 CEM II/B-M 32,5R	57,48	0,06	
P25W015	1,000	ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,20	0,20	
			TOTAL PARTIDA.....			**44,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U04ABB010		**m.**	**RECOLOCACIÓN DE BORDILLO**			
			Recolocación del bordillo existente en una nueva cota para que cumpla la normativa de accesilbilidad.			
O01A060	1,000	h.	Peón especializado	12,91	12,91	
A01MA050	0,002	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62,57	0,13	
			TOTAL PARTIDA.....			**13,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 4 ACONDICIONAMIENTO

U08EEC060		**ud**	**LUMINARIA RAMA LED**			
			Luminaria RAMA LED de 4,50 metros de alto o similar. La columna está fabricada en tubo cilíndrico de acero S-275 JR Clase 1. Con acabado galvanizado en caliente y pintado. La luminaria está fabricada en inyección de aluminio acabado pintado en polvo. Con disipador interior fabricado en extrusión de aluminio acabado anodizado. Cierre de vidrio óptico templado y juntas de estanqueidad de silicona extruida. En color gris claro (RAL 9006). Sus dimensiones son 109 x 20 x 10 centímetros. La fuente de luz es un grupo óptico de alta eficiencia de 24 LEDs. Totalmente instalada, incluyendo accesorios, conexionado y			
O01A090	1,500	h.	Cuadrilla A	30,88	46,32	
P16AF060	1,000	ud	Columna	480,00	480,00	
PBRIDA5	1,000	ud	Brida	50,00	50,00	
P16AE030	1,000	ud	Luminaria	1.075,00	1.075,00	
M02GE030	0,200	h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	104,17	20,83	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.672,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

U09MB005		**ud**	**BANCO DOBLE BILATERAL**			
			Banco doble BILATERAL de dos tramos con un respaldo y brazo de 311 centímetros de largo o similar. Su estructura, brazos y soportes de los listones están compuestos por una pletina doblada de acero de 8 mm, con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. El asiento con o sin respaldo de listones de madera tropical con certificación FSC® protegida con aceite monocapa. Los listones de los extremos son de 30/40 x 120 milímetros y los listones interiores de 40 x 60 milímetros. Se fijan al pavimento mediante dos tornillos de acero inoxidable por estructura. Totalmente instaladas.			
O01A090	1,000	h.	Cuadrilla A	30,88	30,88	
P01DW020	3,000	ud	Pequeño material	0,85	2,55	
P29MB005	1,000	ud	Banco	1.480,00	1.480,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.513,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS TRECE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

U09MB050		**ud**	**BANCO TRIPLE BILATERAL**			
			Banco triple BILATERAL con dos respaldos invertidos en los extremos y brazos de 462 centímetros de largo o similar. Su estructura, brazos y soportes de los listones están compuestos por una pletina doblada de acero de 8 mm, con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. El asiento con o sin respaldo de listones de madera tropical con certificación FSC® protegida con aceite monocapa. Los listones de los extremos son de 30/40 x 120 milímetros y los listones interiores de 40 x 60 milímetros. Se fijan al pavimento mediante dos tornillos de acero			
O01A090	1,000	h.	Cuadrilla A	30,88	30,88	
P01DW020	3,000	ud	Pequeño material	0,85	2,55	
P29MB050	1,000	ud	Banco	2.235,00	2.235,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**2.268,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U09MB220		**ud**	**PAPELERA KUBE SEPARATIF**			
			Suministro y colocación de papelera de hormigón prefabricado tipo KUBE SEPARATIF o similar, acabado en color gris granitico con dos aros interiores de acero para bolsa. Sombrero abatible dos bocas de acero con bisagras. Acabado cincado electrolitíco por inmersión con una posterior capa de imprimación y pintura poliéster en polvo microtexturado color negro mate. Vinilo Azul/ Amarillo. Capacidad: 70 + 70 litros. Incluye la estructura interior y la ta-			
O01A090	0,400	h.	Cuadrilla A	30,88	12,35	
P01DW020	2,000	ud	Pequeño material	0,85	1,70	
P29MB220	1,000	ud	Papelera KUBE SEPARATIF	391,60	391,60	
			TOTAL PARTIDA.....			**405,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U09MJ030		**ud**	**JARDINERA PLAZA**			
			Jardinera PLAZA de 70 x 70 centímetros o similar. Están formadas por una estructura de perfiles de acero soldados con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. La estructura soporta los paneles realizados de madera tropical, con Certificado FSC® protegida con aceite monocapa. La tornillería de fijación de los listones y pletinas es de acero tratado con protección antioxidante y de acero inoxidable. El fondo de la jardinera es de malla metálica galvanizada en caliente, capaz de soportar pesos de hasta 1.000 kg. La cubeta interior es de fibra de vidrio. El elemento se entrega montado y se coloca simplemente apoyado sobre cuatro patas de acero inoxidable regulables para su correcta nivelación.			
O01A100	0,500	h.	Cuadrilla B	30,54	15,27	
P29MJ030	1,000	ud	Jardinera	1.410,00	1.410,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.425,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

U09MP015		**ud**	**BOLARDO HOSPITALET**			
			Bolardo HOSPITALET H214M o similar de 1005 milímetros de altura y 95 milímetros de diámetro o similar. Están fabricados en acero zincado con anillo de acero inoxidable. Imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro forja. Su Instalación se realiza sobre una base extraíble empotrable,			
O01A090	0,250	h.	Cuadrilla A	30,88	7,72	
P01DW020	3,000	ud	Pequeño material	0,85	2,55	
P29MP015	1,000	ud	Bolardo fundic.abatible 0,75 m.	17,95	17,95	
			TOTAL PARTIDA.....			**28,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

ESPAER50		**ud**	**PA RECOLOCACIÓN DE BARANDILLA**			
			Reinstalación de la barandilla que rodea la escultura de los músicos de Cedeira.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**60,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS

CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD

ICMSS001		**ud**	**SEGURIDAD Y SALUD**			
			Estimación de obras y servicios, para dotar a la realización de las obras de las medidas de seguridad obligatorias y contenidas en el Preceptivo "ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD", elaborado para esta edificación por el técnico competente y el posterior PLAN DE SEGURIDAD a elaborar por la empresa constructora adjudicataria de las obras, incluso, PLANES DE SEGURIDAD de las Subcontratas etc, de acuerdo con lo establecido en el RD			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**450,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS

CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

ICMGR01		**ud**	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
			Estimación de coste de tratamiento de gestión de residuos según tipologia A1 RCDs Nivel I tierras y petreos de la excavación con un 1,43% del presupuesto de la obra la tipologia A2 RCDs Nivel II (naturaleza petrea y no petrea asi como los potencialmente peligrosos que consiste en un 0,24% del presupuesto de ejecución material asi como los costes de obra para la gestión y			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**450,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS

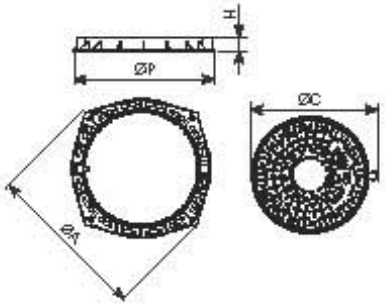
FICHAS TÉCNICAS

*Estas fichas técnicas se incluyen en la memoria con carácter orientativo. La decisión final sobre la elección de los elementos del mobiliario será tomada por la Dirección Facultativa y Promotor, siempre y cuando no signifique una disminución de su calidad.

BENITO
–Covers

Inno

T2061



REF.			ØA	H	ØC	ØP	UN.
T2061	BVC	C250	745 mm	60 mm	555 mm	530 mm	15

Inno está diseñada para soportar un tráfico suave. Perfecta para instalar en vías con una IMD de 500 a 1.000, especialmente en arcenes y cunetas.

- Realizada en fundición dúctil, en gráfito esferoidal, según ISO 1083 (Tipo 500-7) y norma EN 1563.
- Cumple con la norma europea UNE EN-124.
- Rótula de articulación que garantiza facilidad de apertura y seguridad de exploración.
- Cierre mediante sistema Elastic1.
- Apertura máxima a 115º.
- Incluye junta de insonorización.
- Marco equipado con orificios para anclar al suelo.
- Superficie metálica antideslizante.
  Revestida con pintura negra, no tóxica, no inflamable y no contaminante.

Inno est conçu pour supporter un trafic modéré. Parfait pour installation sur voies ayant un TMJ de 500 à 1.000, notamment sur accotements et caniveaux.

- Fabriqué en fonte ductile à graphite sphéroïdal, conformément aux normes ISO 1083 (Type 500-7) et EN 1563.
- Conforme à la norme européenne UNE EN-124.
- Rotule d'articulation assurant une ouverture facile et une exploration en toute sécurité.
- Fermeture par système Elástic1.
- Ouverture maximale à 115º.
- Comprend jonc d'insonorisation.
- Cadre pourvu d'orifices pour ancrage au sol.
- Surface métallique antidérapante.
  Revêtement en peinture noire, non toxique, ininflammable et écologique.

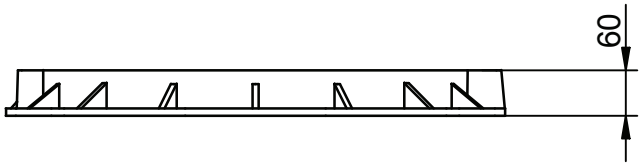
Inno is designed to support soft traffic. Perfect for installing on roads with an ADT of 500 to 1.000, particularly hard shoulders and ditches.

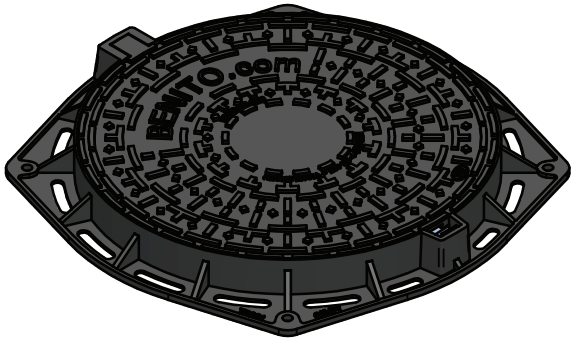
- Made from spheroidal graphite ductile cast iron, according to ISO 1083 (Type 500-7) and standard EN 1563.
- Compliant with the European standard UNE EN-124.
- Ball and socket joint to guarantee easy opening and safety in operation.
- Elástic1 closure system.
- Maximum aperture angle of 115º.
- Sound-proof joint included.
- Frame fitted with holes for fastening to the ground.
- Metal non-slip surface.
- Coated with non-toxic, non-flammable and non-polluting water-soluble black paint.

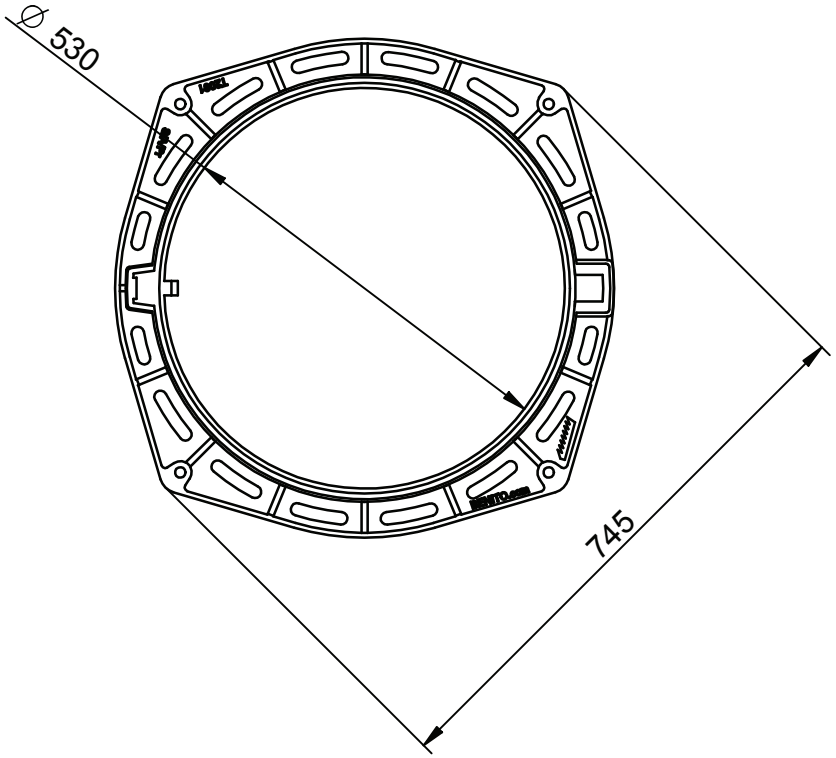
Inno

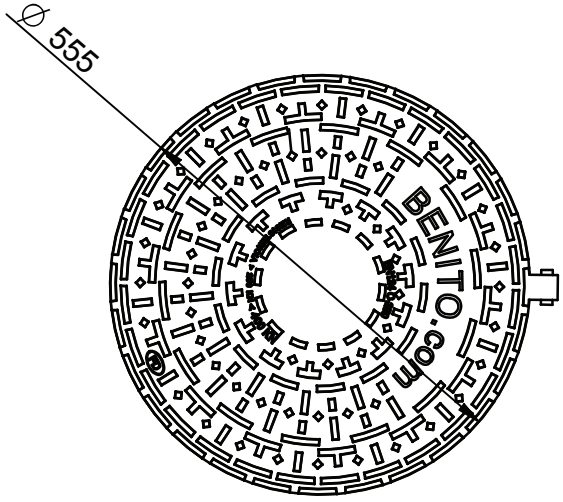
T2061

T +34 938 521 000
www.benito.com









Plaza

SANTA & COLE

José A. Martínez Lapeña, Elías Torres
1990

Planters with a large capacity and resistance, especially devised for planting trees and shrubs.

It comes in a range of sizes, materials and finishes.

This piece has been designed for urban spaces where traditional planting is not possible, and with its simple, versatile design and materials, it can also be used in private spaces.

Jardinera de gran capacidad y resistencia, especialmente pensada para árboles y arbustos.

Realizada en distintos tamaños, materiales y acabados.

Esta pieza ha sido diseñada para espacios urbanos donde la plantación convencional no es posible y, gracias a su sencillez, su adaptibilidad y sus materiales, también se puede emplear en espacios privados.

Dársena de Savona, Liguria (Italy)

Materials and finishes

Structure of welded steel profiles with anti-rust protection and powder painted black.

The structure supports panels made of different materials that are resistant to damp and impacts: FSC®-certified tropical wood panels protected with one-coat oil and resin panels.

The screws to fasten the slats and plates are made of steel treated with anti-rust protection and stainless steel, according to the material.

The bottom of the planter is a hot-dip galvanised metal mesh that can withstand weights of up to 1,000 kg. The inner tub is made of fiberglass.

Installation

The unit is delivered assembled and is simply placed on four adjustable stainless steel legs to ensure it is level. Includes assembly instructions.

Maintenance

No maintenance required.

Weights

Tropical wood: 70 x 70: 52 kg
90 x 90: 110 kg / 120 x 120: 155 kg.
Resin panel: 70 x 70: 45 kg
90 x 90: 90 kg / 120 x 120: 126 kg.

Capacities

70 x 70: 63 L.
90 x 90: 210 L.
120 x 120: 463 L.

Materiales y acabados

Estructura de perfiles de acero soldados con protección antioxidante y pintura en polvo color negro.

La estructura soporta paneles realizados en distintos materiales resistentes a la humedad y a los impactos: paneles de madera tropical, con Certificado FSC® protegida con aceite monocapa y paneles de resina.

La tornillería de fijación de los listones y pletinas es de acero tratado con protección antioxidante y de acero inoxidable según materiales.

El fondo de la jardinera es de malla metálica galvanizada en caliente, capaz de soportar pesos de hasta 1.000 kg. La cubeta interior es de fibra de vidrio.

Instalación

El elemento se entrega montado y se coloca simplemente apoyado sobre cuatro patas de acero inoxidable regulables para su correcta nivelación. Con el elemento se adjuntan las instrucciones de montaje.

Mantenimiento

No necesita mantenimiento.

Pesos

Madera tropical: 70 x 70: 52 kg
90 x 90: 110 kg / 120 x 120: 155 kg.
Panel de resina: 70 x 70: 45 kg
90 x 90: 90 kg / 120 x 120: 126 kg.

Capacidades

70 x 70: 63 L.
90 x 90: 210 L.
120 x 120: 463 L.

Structure
Estructura

Steel / Acero

Painted / Pintado
RAL 7024

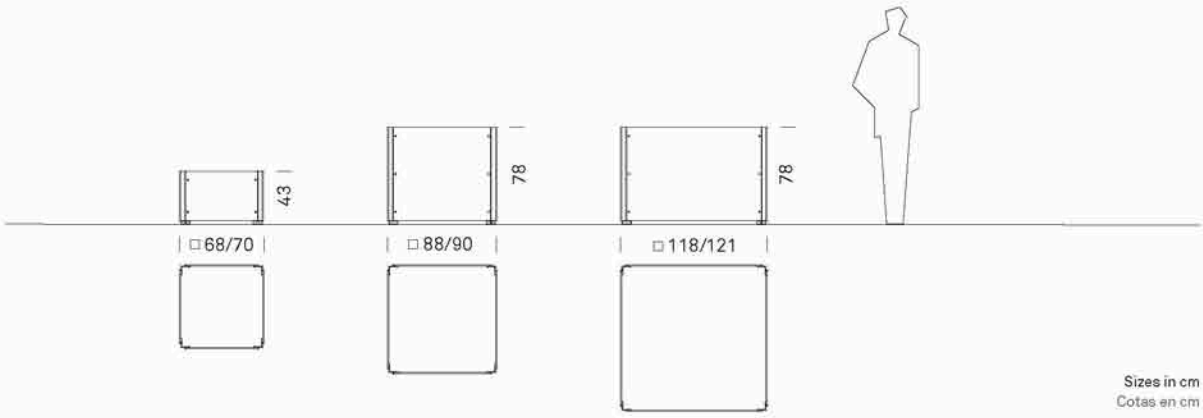
Resin / Resina

Terracotta colour /
Color teja

Tropical wood (FSC) /
Madera Tropical (FSC)

Oil / Aceite

FSC Certified tropical wood
Certificado FSC madera tropical



Sizes in cm
Cotas en cm

BENITO
–Urban

Kube selectif

PA672S2

Variantes / Variantes / Alternatives / Variações

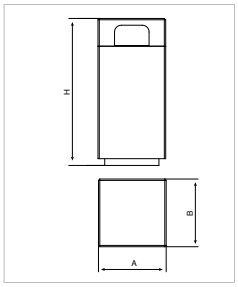
PA672S3

PA672SA

PA672SAZ

PA672SM

PA672SV



Ref.		A	B	H
PA672S2	70L+70L	500 mm	500 mm	1085 mm
PA672S3	55L+55L+55L	500 mm	500 mm	1085 mm
PA672SA	140L	500 mm	500 mm	1085 mm
PA672SAZ	140L	500 mm	500 mm	1085 mm
PA672SM	140L	500 mm	500 mm	1085 mm
PA672SV	140L	500 mm	500 mm	1085 mm

Vaciado / vidage / Emptying / Despejo

Hormigón prefabricado color gris granítico de aspecto liso. Aros para fijar la bolsa, de acero zincado con imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro con vinilo especifico para cada tipo de residuo: papel, envases, orgánico, vidrio. Anclaje recomendado: mediante tres pernos de expansión M8.

Béton préfabriqué gris granite, d'aspect lisse. Anneau pour fixer le sac, en acier zingué avec apprêt époxy et pinture polyester en poudre de couleur noire, vinyle spécifique pour chaque type de résidu: papier, plastiques, organique et verre. Fixation recommandée: avec trois vis à expansion M8.

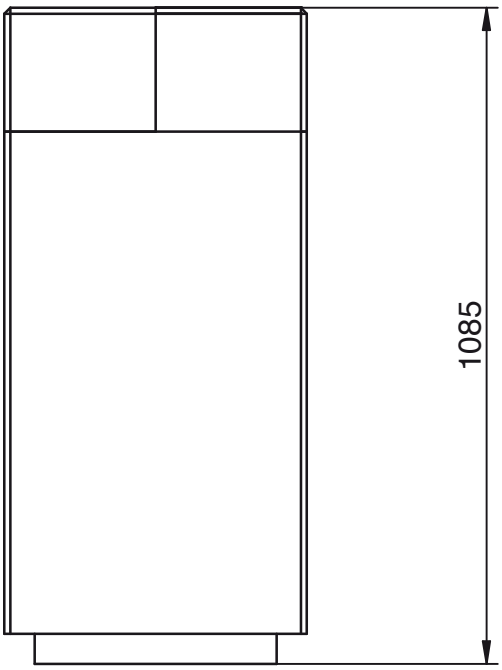
Pre-cast smooth granite grey concrete. Ring to fix the bag made of galvanised steel with epoxy primer coating and black colour with a specific silscreen for each type of waste: paper, packages, organic or glass. Recommended anchoring: Three M8 expansion bolts.

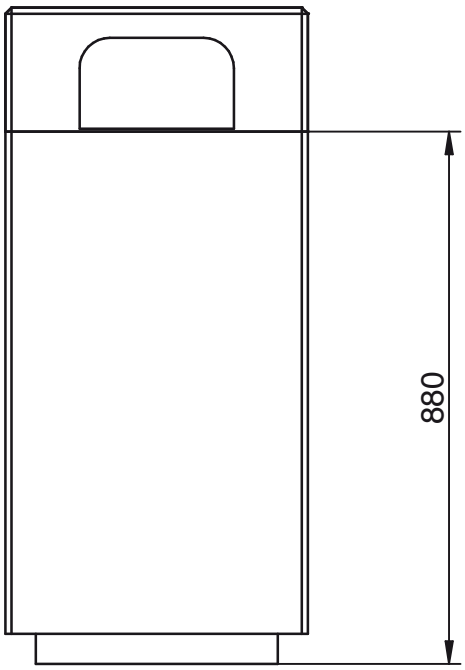
Barcelona T +34 938 521 000 Madrid T+34 916 436 964 info@benito.com www.benito.com

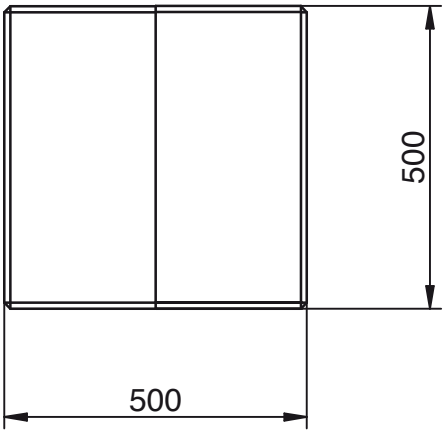
EUROPE: France +33 0 468 210 992 Portugal +35 1 308 802 832 Italy +39 02 89 877 711 Romania +40 318 110 991 Poland +48 223 971 508 Russia +7 499 504 28 76
AMERICA: USA +1 617 778 29 47 Argentina +54 1 159 844 113 Chile +56 2 938 20 35 Mexico +52 5 546 319 722 Brazil +55 1 139 570 340 Peru +51 1707 1369
ASIA China +86 1 063 705 530

Kube
PA672S2

T +34 938 521 000
www.benito.com







BENITO
–Urban

Hospitalet

H214M

1000mm

Opcional / En option / Optional / Opcional

H214FC

H214E/1

PL01

H214MB

Variantes / Variantes / Alternatives / Variações

H214P

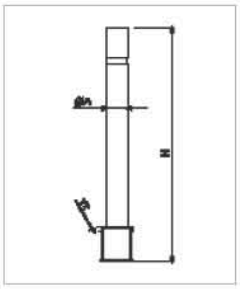
H214PS

H214

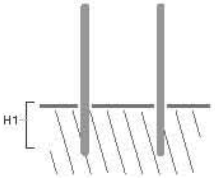
H214-2

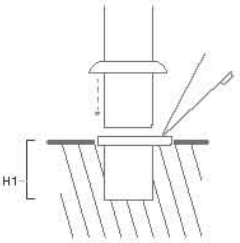
H214-4

H214PMR



Ref.	Ø A	B	H	H1
H214	95	-	1000	-
H214M/1	95		1005	135
H214P	95		810	
H214PS	95	76	980	185
H214-2	95 mm	-	1200 mm	-
H214-4	95 mm	-	1400 mm	-
H214PMR	95 mm	-	1400 mm	-
H214E/1	95 mm	120 mm	970 mm	170 mm





Acero zincado con anillo de acero inoxidable. Imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro forja. Instalación: Base extraíble empotrable.

Acier zingué avec un anneau en acier inoxydable. Couche primaire époxy et thermolaquage polyester noir de forge. Installation : base amovible.

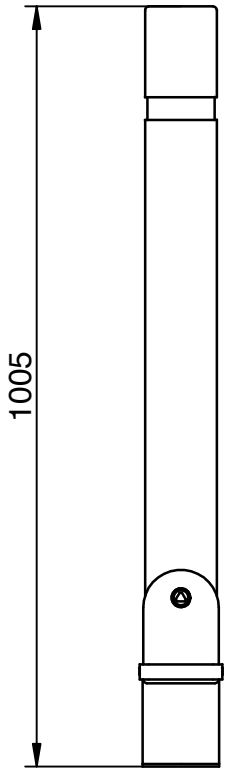
Made of metal and a stainless steel ring with epoxy primer coating and black wrought iron coloured polyester powder coated finish. Fitting: The base can be built in the ground.

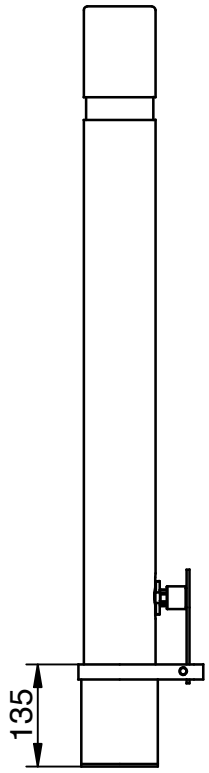
Aço com anel de aço inoxidável com impressão epóxi e pintura poliéster em pó de cor preto forja. Instalação: Base embutível e removível.

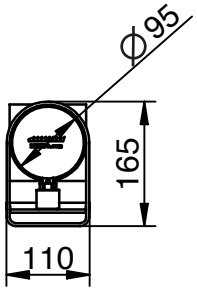
Hospitalet

H214M

T +34 938 521 000
www.benito.com





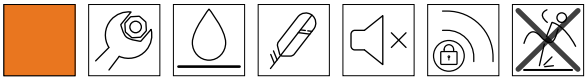


V2 22/10/2012

BENITO –Covers

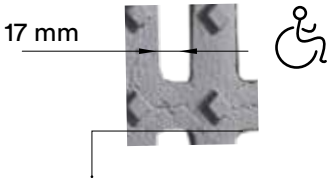
PP

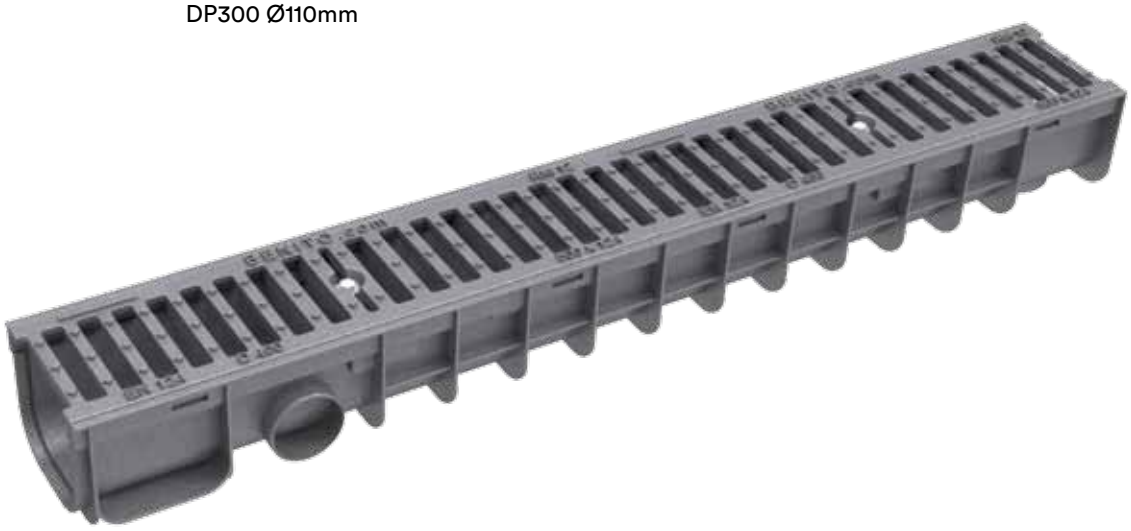
CPRF110

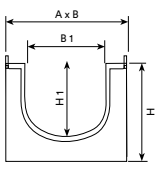


Obturador / Obturateur / Seal:

DP110 Ø62mm
DP200 Ø110mm
DP300 Ø110mm







REF.		A	B	H	B1	H1	C	D	dm2	UN.
CPRF110.	D400	1010 mm	140 mm	110 mm	100 mm	80 mm	500 mm	124 mm	5,5	63

dm2: Superfície de absorción / Superfície de absorción / Superfície de absorción

Canal PP RF110 diseñada para soportar un tráfico medio. Perfecta para instalar en vías con una IMD de 1.000-20.000, especialmente Calzadas de carreteras (incluyendo calles peatonales), arcenes estabilizados y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.

- Canal realizada en polipropileno + reja en fundición dúctil, en gráfito esferoidal, según IS 1083 (Tipo 500-7) y norma EN 1563.
- Incluye sistema de fijación entre canal y reja.
- Reja cumple PMR.
- Base arqueada permitiendo un mejor relleno del hormigón.
- Nervios de refuerzo para la repartición de las cargas.
- Superficie metálica antideslizante.
- Reja revestida con pintura negra, no tóxica, no inflamable y no contaminante.

Caniveau PP RF110 conçu pour supporter un trafic moyen. Parfait pour installation sur voies ayant un TMJ de 1 000 à 20 000, notamment sur chaussées de route (y compris les rues piétonnes), accotements stabilisés et aires de stationnement pour tous les types de véhicules

- Caniveau fabriqué en polypropylène et grille en fonte ductile à graphite sphéroïdal, conformément aux normes ISO 1083 (Type 500-7) et EN 1563.
- Comprend système de fixation entre caniveau et grille.
- Grille conforme PMR.
- Base courbe permettant un meilleur remplissage du béton.
- Nervures de renfort pour la répartition des charges.
- Relief antidérapant.
- Revêtement grille : peinture noire, non toxique, ininflammable et écologique.

PP RF110 channel, designed to withstand medium traffic. Perfect for installation on roads with an ADT of 1,000-20,000, and in particular on road carriageways (including pedestrian streets), stabilised kerbstones and parking areas for all types of vehicles.

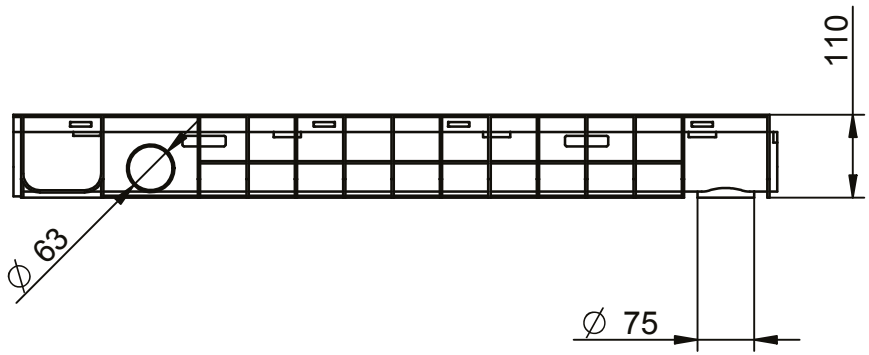
- Channel made of polypropylene + grate of spheroidal graphite ductile iron, as per ISO 1083 (Type 500-7) and standard EN 1563.
- Includes fixing system between the channel and the grate.
- PMR grille compliant.
- Arched base allows for better filling with concrete.
- Reinforcement ribs for load distribution.
- Metal non-slip surface.
- Grate coated with non-toxic, non-flammable and environmentally safe black paint.

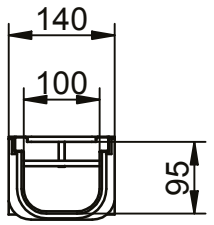
Barcelona T +34 938 521 000 Madrid T+34 916 436 964 info@benito.com www.benito.com
EUROPE: France +33 0 468 210 992 Portugal +35 1 308 802 832 Italy +39 02 89 877 711 Romania +40 318 110 991 Poland +48 223 971 508 Russia +7 499 504 28 76
AMERICA: USA +1 617 778 29 47 Argentina +54 1 159 844 113 Chile +56 2 938 20 35 Mexico +52 5 546 319 722 Brazil +55 1 139 570 340 Peru +51 1707 1369
ASIA China +86 1 063 705 530

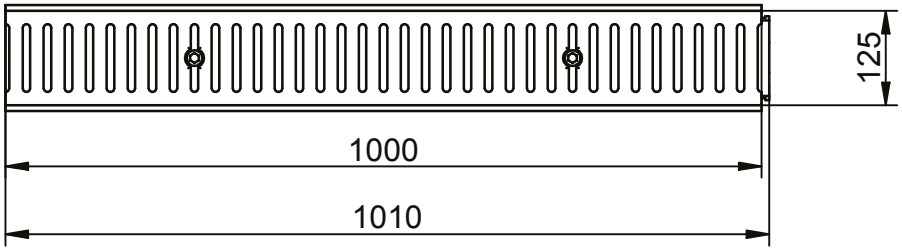
Canal PP

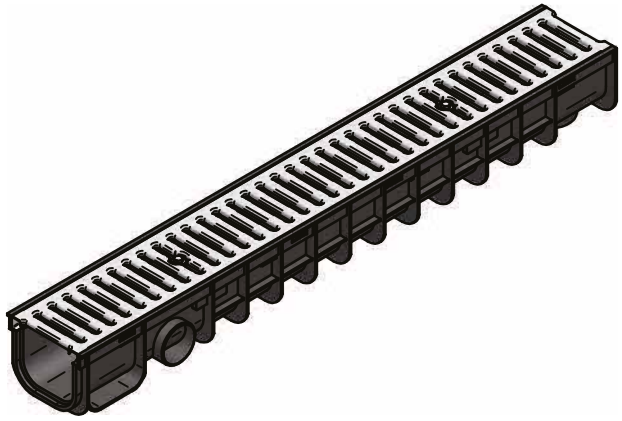
CPRF110

T +34 938 521 000
www.benito.com









V3 08/11/2012

Bilateral

SANTA & COLE

Julià Espinàs, Olga Tarrasó
2005

An ergonomic bench with a straightforward profile that can be used to create rows of smooth lines for public and private spaces.

Multiple combinations of benches with or without backrest and armrests at each end can be made from the same base.

Banco de alineación de perfil ergonómico y sencillo que genera líneas suaves para espacios públicos y privados.

A partir de un soporte común articulamos múltiples combinaciones de bancos con o sin respaldo y apoyabrazos en los extremos.

Materials and finishes

Structure, armrests and frame for slats made of 8 mm bent steel plate, with anti-rust protection and black powder coating.

Seat with or without backrest made of FSC®-certified tropical hardwood slats protected with one-coat oil. The outer slats are 30/40 x 120 mm and the inner slats 40 x 60 mm.

Installation

Fixed to the ground with two stainless steel screws per structure.

The bench is delivered dismantled and packaged in two parts: the support structures, and the seat with or without backrest.

The bench is delivered with assembly instructions.

Maintenance

No functional maintenance is required, except to preserve the original colour of the wood.

Weights

1 section with backrest: 61 kg.
1 section without backrest: 49 kg.

Materiales y acabados

Estructura, brazos y soportes de los listones de pletina doblada de acero de 8 mm, con protección antioxidante y pintura en polvo color negro.

Asiento con o sin respaldo de listones de madera tropical con certificación FSC® protegida con aceite monocapa. Los listones de los extremos son de 30/40 x 120 mm y los listones interiores de 40 x 60 mm.

Instalación

Se fija al pavimento mediante dos tornillos de acero inoxidable por estructura.

El banco se entrega desmontado y embalado en dos partes, por un lado las estructuras de soporte y, por otro, el asiento con o sin respaldo.

Con el banco se adjuntan las instrucciones de montaje.

Mantenimiento

No requiere mantenimiento funcional, salvo que se desee conservar el color original de la madera.

Pesos

Con respaldo 1 tramo: 61 kg.
Sin respaldo 1 tramo: 49 kg.

Slats
Listones

Tropical wood (FSC) / Madera tropical (FSC)

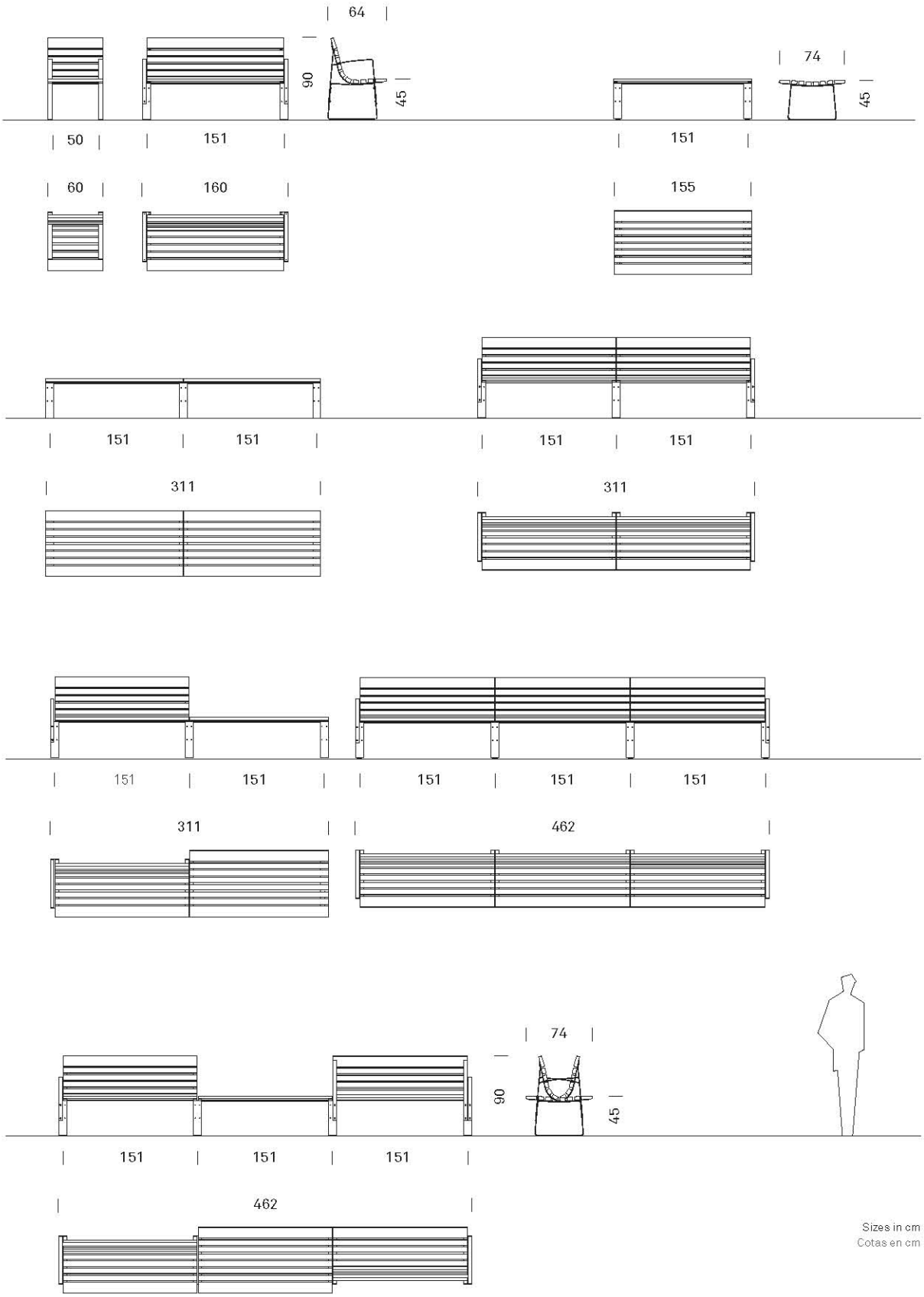
Oil / Aceite

Structure
Estructura

Steel / Acero

Painted / Pintado RAL 7024

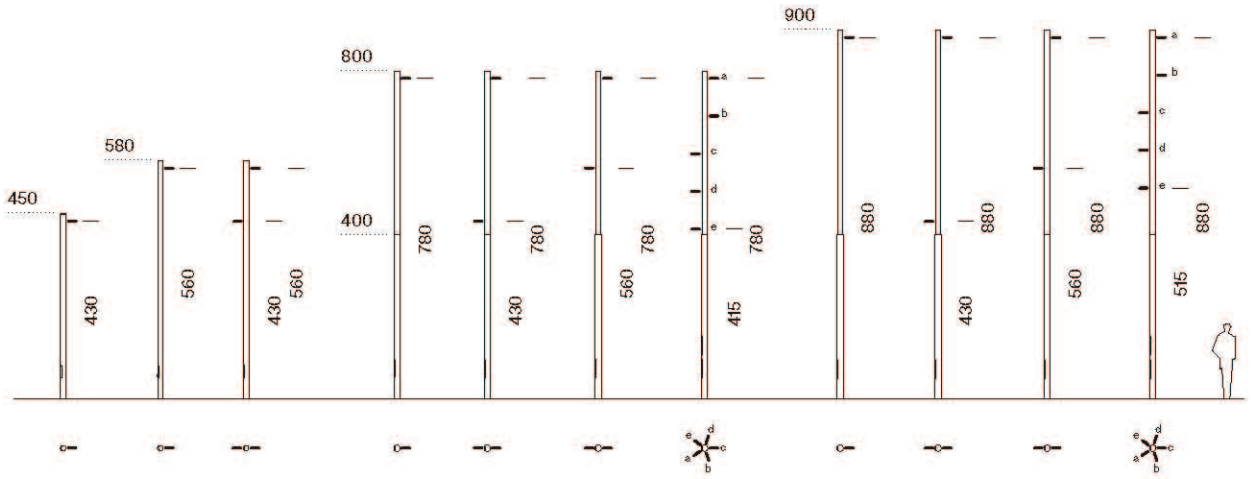
FSC Certified tropical wood
Certificado FSC madera tropical



Sizes in cm
Cotas en cm

Rama / Rama LED
Columnas
Gonzalo Milá, 2012

SANTA & COLE



Cotas en cm

CE

Columnas fabricadas en tubo cilíndrico de acero S-275 JR Clase 1, de una o dos secciones en función de la altura. Acabado galvanizado en caliente y pintado. Columnas de 8,2 m fabricadas en tubo cilíndrico de acero S-275 JR Clase 1 acabado galvanizado en caliente pintado para la sección inferior y de acero inoxidable AISI 304 acabado pulido para la sección superior.

Alturas:
Una sección (Ø 127 mm): 4,7 m / 6 m
Dos secciones (Ø 152 mm / 127 mm): 8,2 m / 9,2 m

Instalación:
Mediante placa base y pernos fijados a dado de cimentación

Distancia entre pernos:
(4,7 m / 6 m) 210 x 210 mm
(8,2 m / 9,2 m) 300 x 300 mm

Pernos: (4x) M18 x 500 incluidos

Normativas: EN 40, EN ISO 1461, EN 10025, EN 1090, ISO 12944, EN ISO 7599

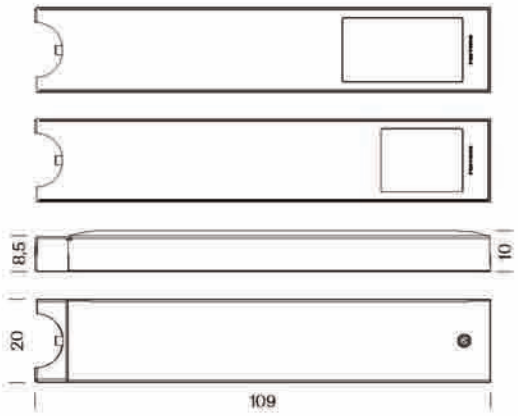
Altura total (m)	Altura vista (m)	Diámetro exterior columna (mm)	Espesor (mm)	Placa base (mm)	Distancia entre pernos (mm)	Pernos (x4)	Portezuela	Pesos (Kg)	*Cimentación (xyz) (mm)	Nº luminarias admitidas
4,7	4,5	127	3	300x300x10	210x210	M18x500	1	48	650x650x600	1/2
6	5,8	127	3	300x300x10	210x210	M18x500	1	58	650x650x600	1/2
8,2	8,0	127/152	3	400x400x10	300x300	M18x500	1/2	94	900x900x700	1/5
9,2	9,0	127/152	3	400x400x10	300x300	M18x500	1/2	102	900x900x700	1/5

*Para cálculo en terreno tipo II, según UNE-40, y suelo formado por arena suelta o húmeda de capacidad media (E_o = 4800 KN/m^2), con cimiento de Hormigón tipo HM-20. Información no vinculante. Aconsejamos realizar comprobaciones en cada situación.

La información técnica facilitada por Santa & Cole puede ser modificada sin previo aviso. Defendemos la propiedad intelectual.

Rama LED
Luminaria
Gonzalo Milá, 2013

SANTA & COLE



Cotas en cm

CE RoHS UL IP 66 IK 08

Materiales: Luminaria fabricada en inyección de aluminio acabado pintado en polvo.
Disipador interior fabricado en extrusión de aluminio acabado anodizado.
Cierre de vidrio óptico templado y juntas de estanqueidad de silicona extruida.
Colores: Gris claro (RAL 9006).
(Otros colores disponibles bajo demanda)
Dimensiones (cm): 109 x 20 x 10
Peso (Kg): 15
Superficie expuesta al viento (m^2): 0,29

Aplicación: Instalación a columna y pared mediante una gama de accesorios de fijación.
El elemento se entrega en dos partes: luminaria y soportes de fijación.
(Para más información sobre los accesorios consultar www.santacole.com)

Normativas: UNE-EN 60529, UNE-EN 60598, UNE-EN 55015, UNE-EN 61000, UNE-EN 50102, UNE-EN 62031
UL 1598, UL 8750, (file E-336377)
Grados de protección: IP66 (protegido herméticamente contra la penetración de polvo y los chorros de agua),
Wet locations (ubicación mojada), IK08 (protegido contra los impactos mecánicos externos)
Clase eléctrica: Clase I (CE), Non Class II (UL)

Fuente de luz: Grupo óptico de alta eficiencia de 24, 48 ó 72 LEDs
Potencia nominal de la lámpara (W): 24-144
Potencia del sistema (W): 28-157
Intensidad de funcionamiento (mA): 350, 500 ó 700
Temperatura de color (K): 3000 / 4000
Flujo lumínico y eficacia del proyector:
3000K
IRC min80
Flujo luminoso (lm): 2802-18514
Eficacia luminosa (lm/W): 100-118

4000K
IRC tip70
Flujo luminoso (lm): 3081-19613
Eficacia luminosa(lm/W): 110-124

Distribuciones lumínicas:
Viaria: Type II, Type III o Type IV (según clasificación IESNA)
Flujo Hemisférico Superior (FHS): 0%

Fuente de alimentación: Driver corriente constante
Regulación:
1-10V/ DALI/ Regulación de flujo en cabecera/ Regulación automática programada
La luminaria LED puede ser regulada a través de diferentes interfaces. Estos controles permiten un control de luz individual y preciso, reduciendo de forma sostenible el consumo de energía.

Flujo Luminoso Constante (CLO)
Asegura una salida de lumen constante de la luminaria a lo largo de su vida útil.

Factor de potencia (cos φ):

Nº LEDs	Intensidad (mA)	P (W) 100%, CLO 80%	P (W) 70%, CLO 80%
24	350	0.97	0.95
	500	0.98	0.97
	700	0.98	0.98
48	350	0.97	0.95
	500	0.98	0.97
	700	0.99	0.98
72	350	0.93	0.89
	500	0.96	0.93
	700	0.97	0.96

Tensión de funcionamiento: 220-240V 50Hz (CE) / 120-277V 60Hz (UL)
Cable recomendado:
0,6 / 1 kV 3 x 1,5 mm^2
0,6 / 1 kV 5 x 1,5 mm^2 (prog.)
Rango de funcionamiento Ta (°C): de -25 a 30 (700mA)
Vida útil: TM21 L70 (10k) > 60.000 h
Gracias a la optimización del diseño térmico, el flujo luminoso se mantiene hasta un 70% después de 60.000 h.
En los casos excepcionales donde la temperatura ambiente es excesiva, se puede reducir la potencia a través del sistema de control activo (NTC), que asegura una correcta temperatura de funcionamiento.

Rama LED
Luminaria

Gonzalo Milá, 2013

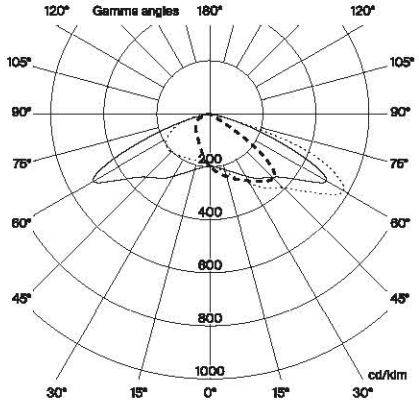
SANTA & COLE

						Óptica viaria IESNA TII		Óptica viaria IESNA TIII		Óptica viaria IESNA TIV	
Referencia	Nº LEDs	Tºcolor (K)	Intensidad (mA)	Potencia lámpara (W)	Potencia sistema (W)	Flujo luminaria (lm)	Flujo luminaria (lm/W)	Flujo luminaria (lm)	Flujo luminaria (lm/W)	Flujo luminaria (lm)	Flujo luminaria (lm/W)
RAFL24A1xx	24	3000K IRC min80	350	24	28	2802	100	3248	116	3017	108
RAFL24B1xx			500	34	40	3962	99	4591	115	4266	107
RAFL24C1xx			700	48	56	5218	93	6047	108	5618	100
RAFL24A2xx		4000K IRC tip70	350	24	28	3081	110	3571	128	3317	118
RAFL24B2xx			500	34	40	4356	109	5048	126	4690	117
RAFL24C2xx			700	48	56	5652	101	6550	117	6085	109
RAFL48A1xx	48	3000K IRC min80	350	48	53	5905	111	6844	129	6358	120
RAFL48B1xx			500	68	75	8129	108	9421	126	8752	117
RAFL48C1xx			700	96	106	10706	101	12408	117	11527	109
RAFL48A2xx		4000K IRC tip70	350	48	53	6300	119	7302	138	6783	128
RAFL48B2xx			500	68	75	8697	116	10079	134	9363	125
RAFL48C2xx			700	96	106	11284	106	13077	123	12149	115
RAFL72A1xx	72	3000K IRC min80	350	72	78	8824	113	10226	131	9500	122
RAFL72B1xx			500	103	112	12130	108	14057	126	13059	117
RAFL72C1xx			700	144	157	15975	102	18514	118	17200	110
RAFL72A2xx		4000K IRC tip70	350	72	78	9415	121	10911	140	10136	130
RAFL72B2xx			500	103	112	12977	116	15039	134	13971	125
RAFL72C2xx			700	144	157	16837	107	19513	124	18128	115

Viaria
Distribución TII
LOR 100%
ULOR 0%±3%

Intensidad máx. 573,26 cd/klm

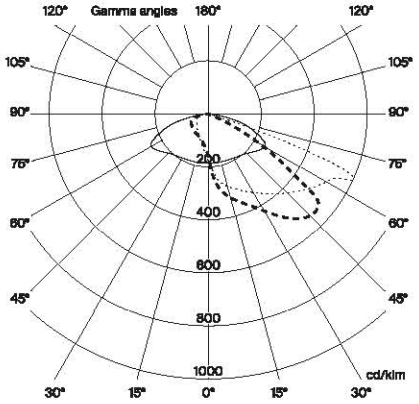
C Halfplanes
0° — 180°
90° - - - 270°
25° ····· 205°



Viaria
Distribución TIII
LOR 100%
ULOR 0%±3%

Intensidad máx. 593,70 cd/klm

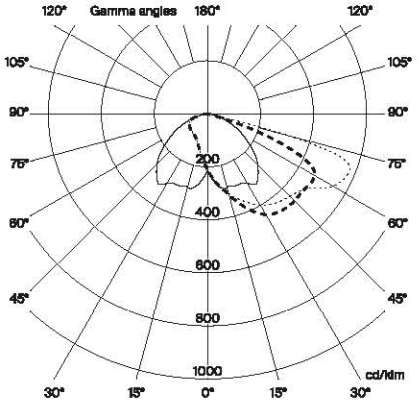
C Halfplanes
0° — 180°
90° - - - 270°
40° ····· 220°



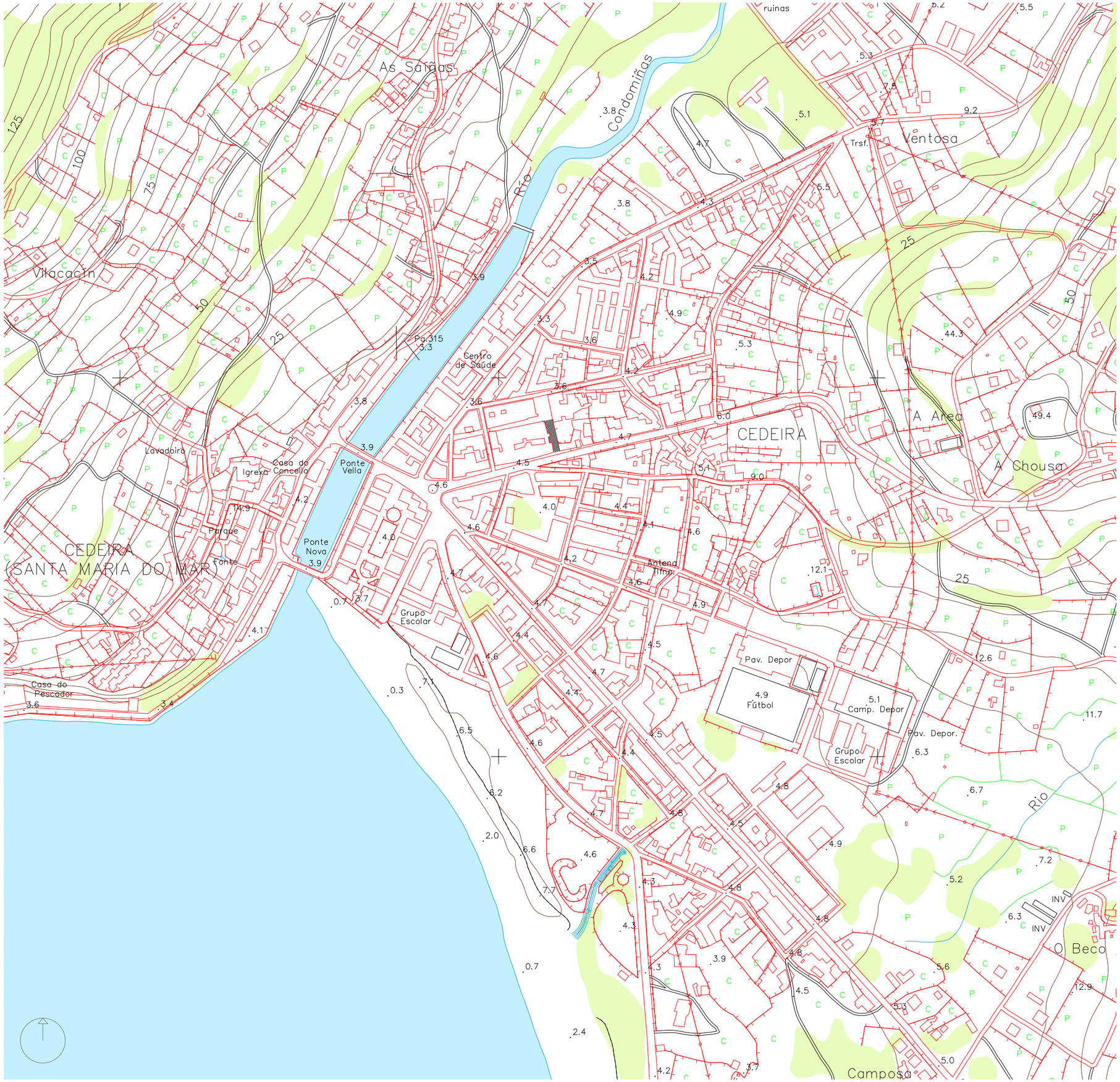
Viaria
Distribución TIV
LOR 100%
ULOR 0%±3%

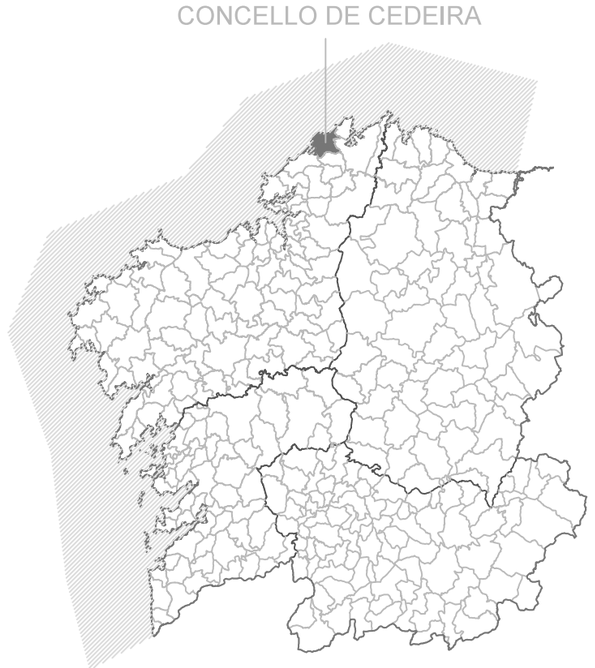
Intensidad máx. 579,34 cd/klm

C Halfplanes
0° — 180°
90° - - - 270°
65° ····· 245°



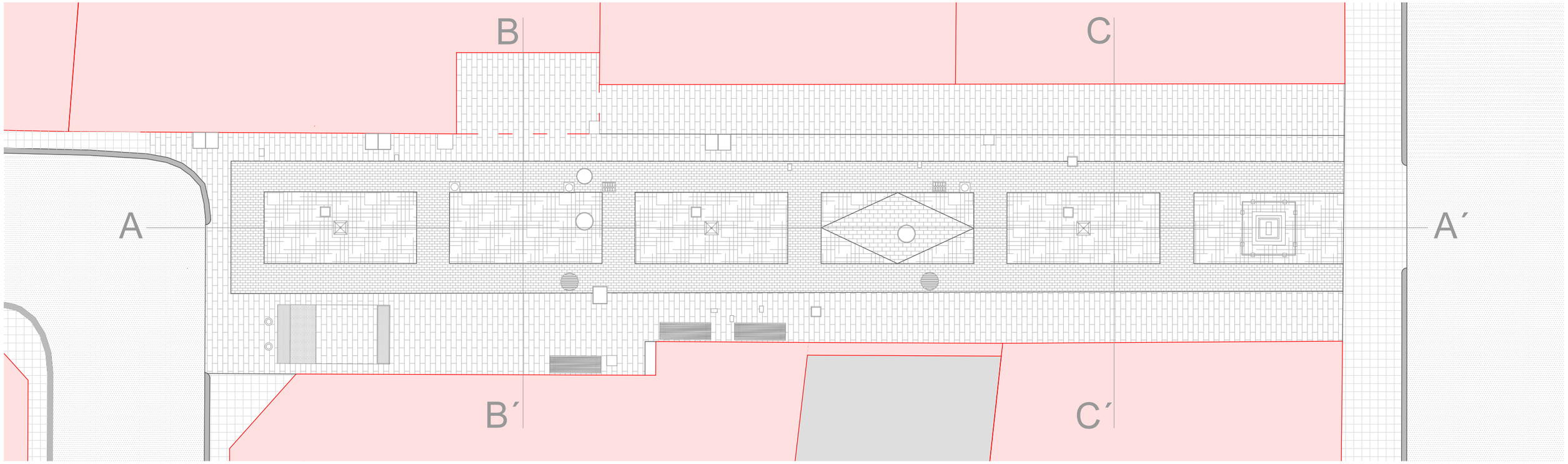
PLANOS

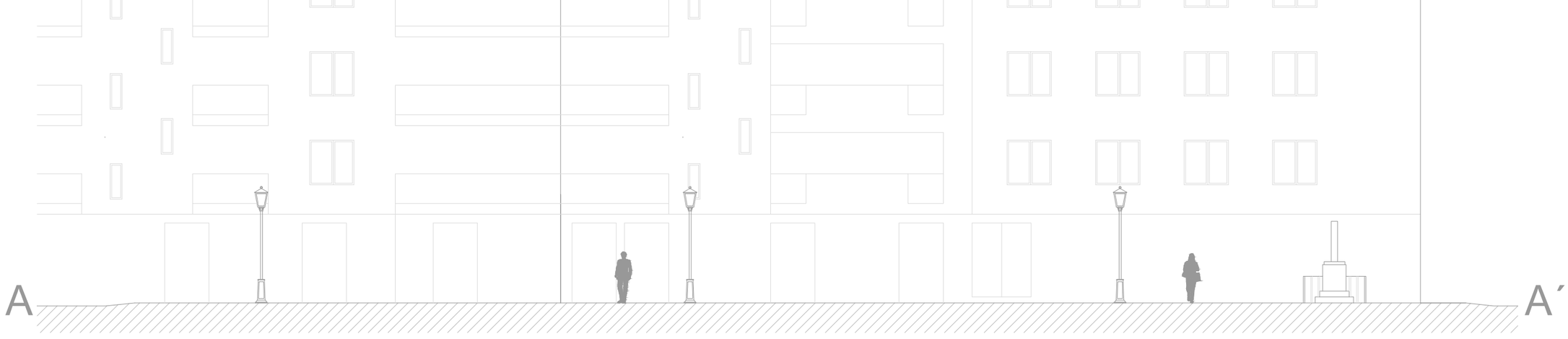


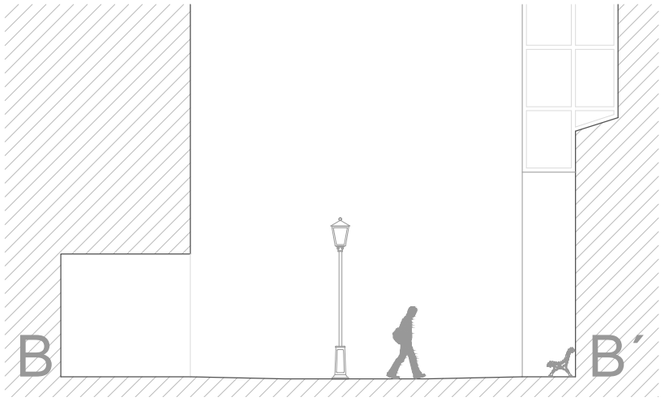


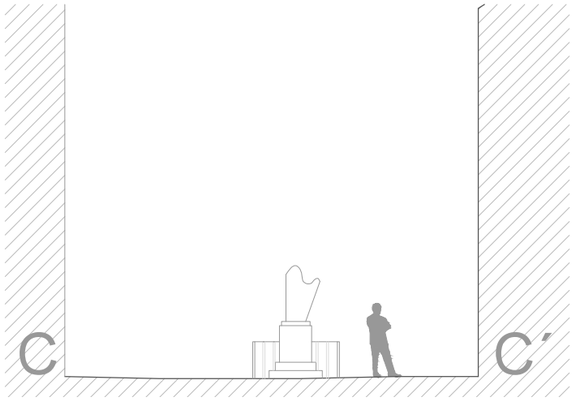
PROPIEDAD: CONCELLO DE CEDEIRA	**ESTUDIO:** *REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO*
Juan Jesús Fernández Rodríguez Arquitecto COAG nº 4793	**El Arquitecto** Juan Jesús Fernández Rodríguez COAG nº 4793
	Fecha: Octubre 2017
	Plano: EMPLAZAMIENTO
	Escala: E 1:5.000 — **Plano nº:** 1

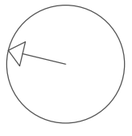
PROPIEDAD: CONCELLO DE CEDEIRA	**ESTUDIO:** *REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO*
Juan Jesús Fernández Rodríguez Arquitecto COAG nº 4793	**El Arquitecto** Juan Jesús Fernández Rodríguez COAG nº 4793 **Fecha:** Octubre 2017	**Plano:** SITUACIÓN **Escala:** E 1:1.000 **Plano nº:** 2



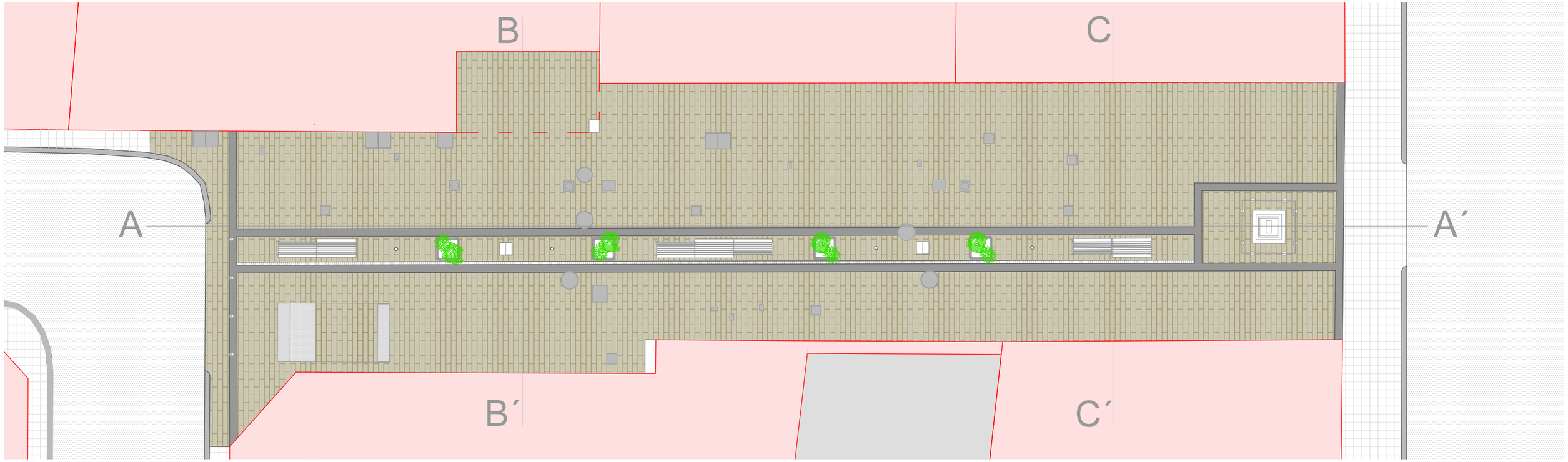


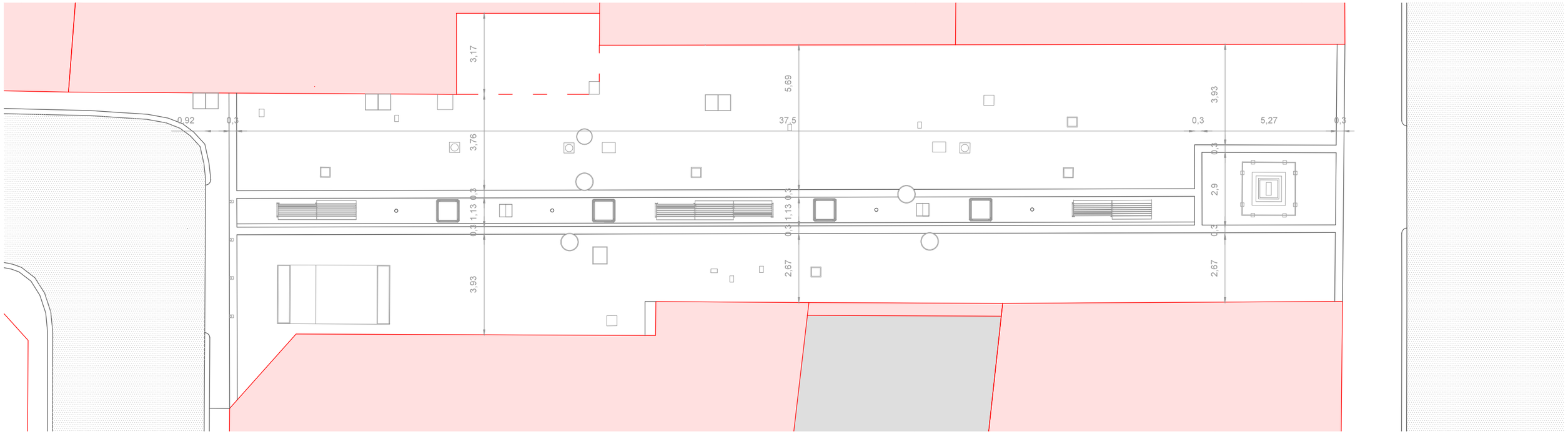




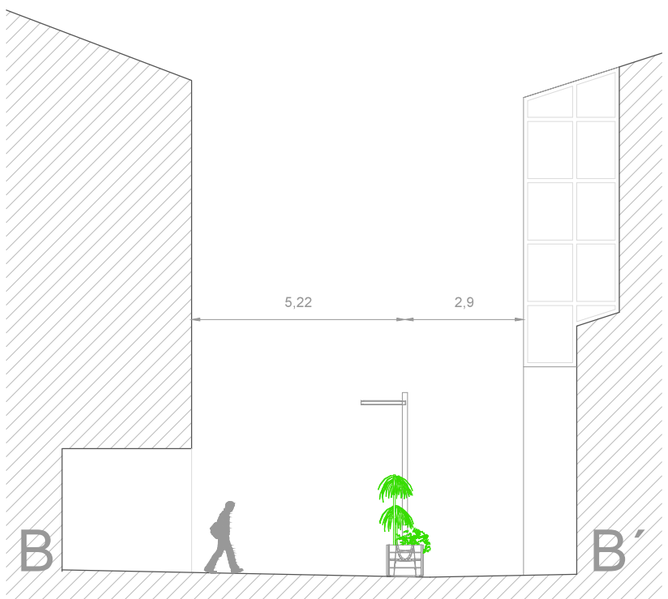


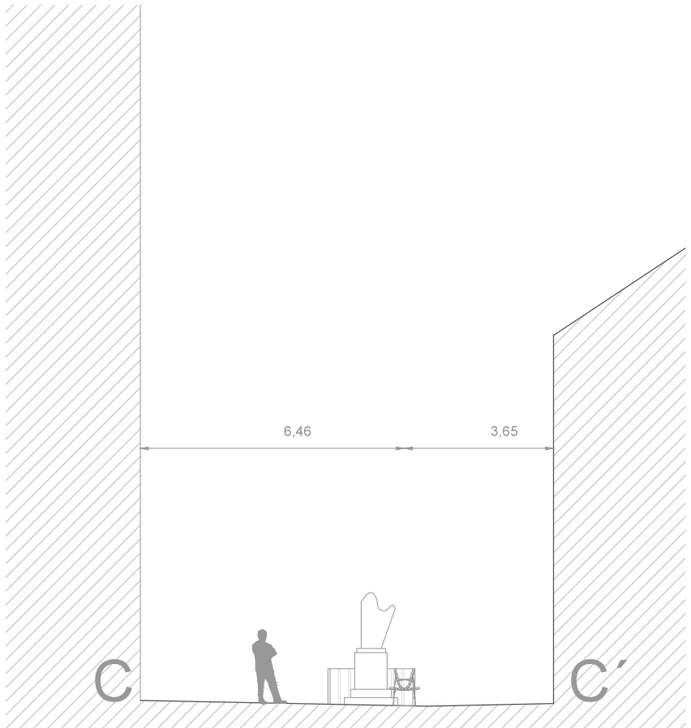
PROPIEDAD: CONCELLO DE CEDEIRA		**ESTUDIO:** *REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO*	
Juan Jesús Fernández Rodríguez Arquitecto COAG nº 4793	**El** Arquitecto **Juan Jesús Fernández Rodríguez** **COAG nº 4793**	**Plano:** **ESTADO ACTUAL**	
	Fecha: Octubre 2017	**Escala:** E 1:150	**Plano nº:** 3



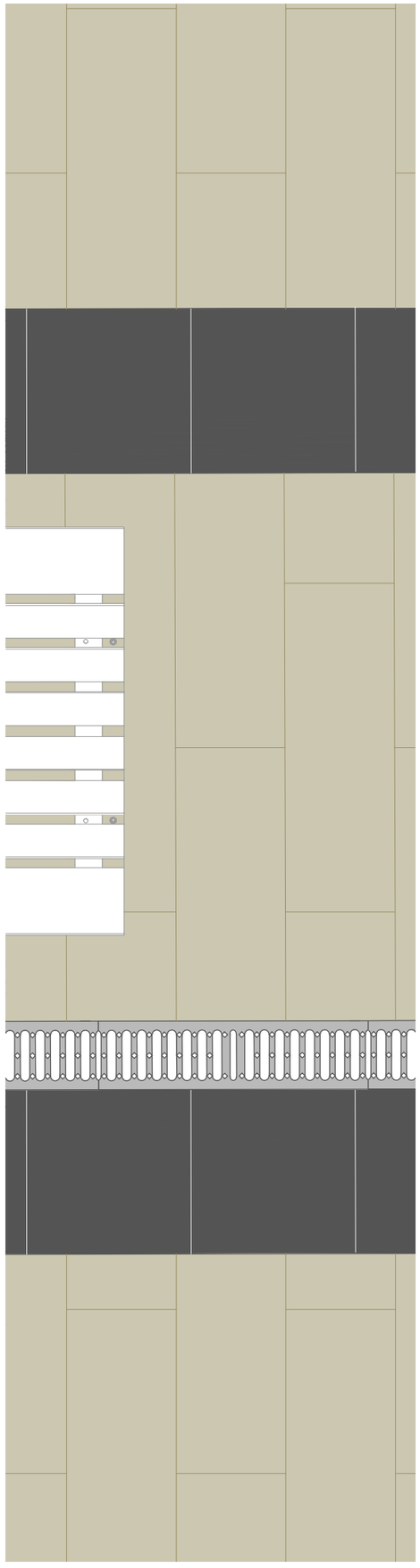


PROPIEDAD: CONCELLO DE CEDEIRA	**ESTUDIO:** *REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO*
Juan Jesús Fernández Rodríguez Arquitecto COAG nº 4793	**El Arquitecto** Juan Jesús Fernández Rodríguez COAG nº 4793 **Fecha:** Octubre 2017
	Plano: ESTADO REFORMADO PLANTA
	Escala: E 1:150 — **Plano nº:** 4



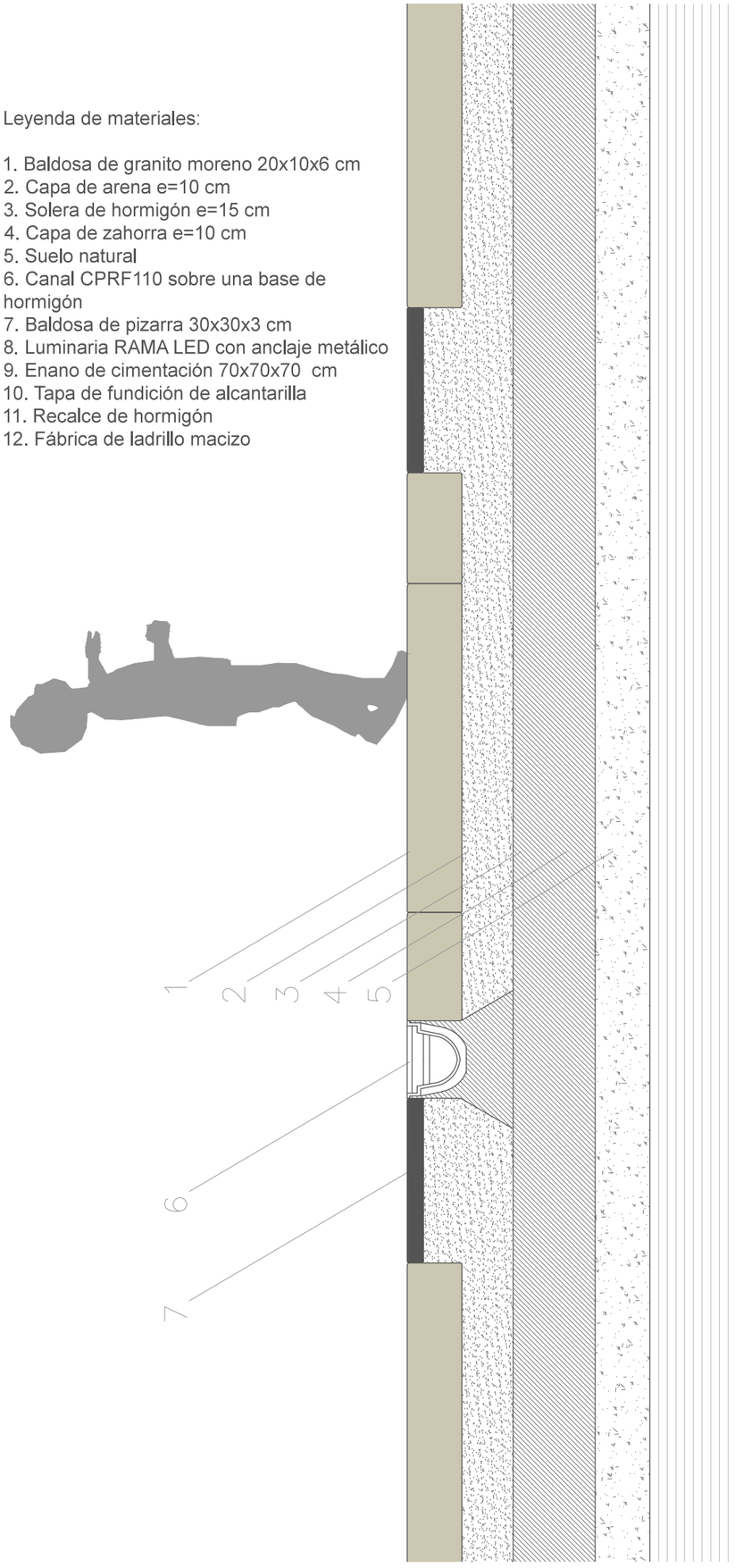


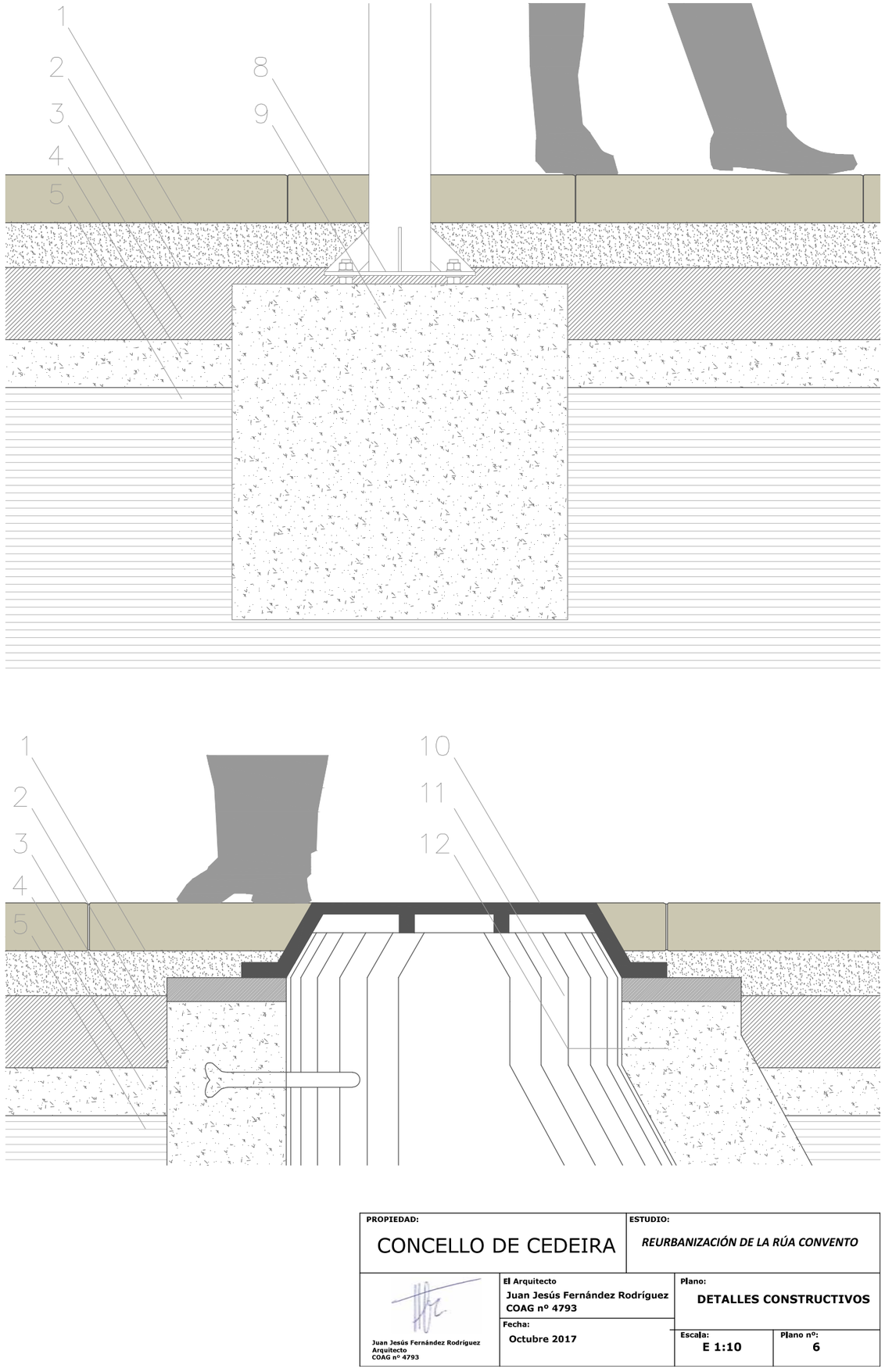
PROPIEDAD: CONCELLO DE CEDEIRA		**ESTUDIO:** *REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO*
Juan Jesús Fernández Rodríguez Arquitecto COAG nº 4793	**El Arquitecto** Juan Jesús Fernández Rodríguez COAG nº 4793 **Fecha:** Octubre 2017	**Plano:** ESTADO REFORMADO SECCIONES **Escala:** E 1:150 — **Plano nº:** 5



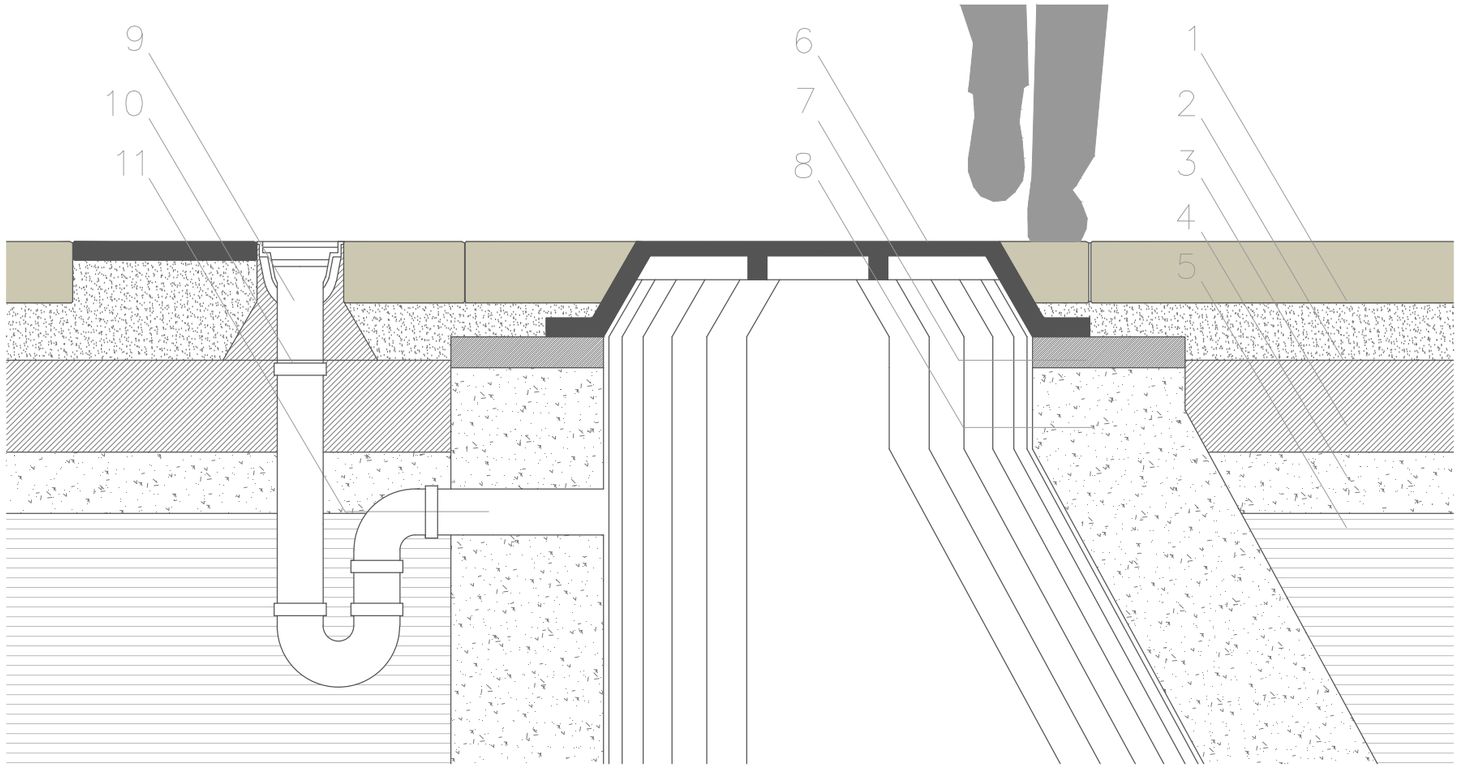
Leyenda de materiales:

1. Baldosa de granito moreno 20x10x6 cm
2. Capa de arena e=10 cm
3. Solera de hormigón e=15 cm
4. Capa de zahorra e=10 cm
5. Suelo natural
6. Canal CPRF110 sobre una base de hormigón
7. Baldosa de pizarra 30x30x3 cm
8. Luminaria RAMA LED con anclaje metálico
9. Enano de cimentación 70x70x70 cm
10. Tapa de fundición de alcantarilla
11. Recalce de hormigón
12. Fábrica de ladrillo macizo





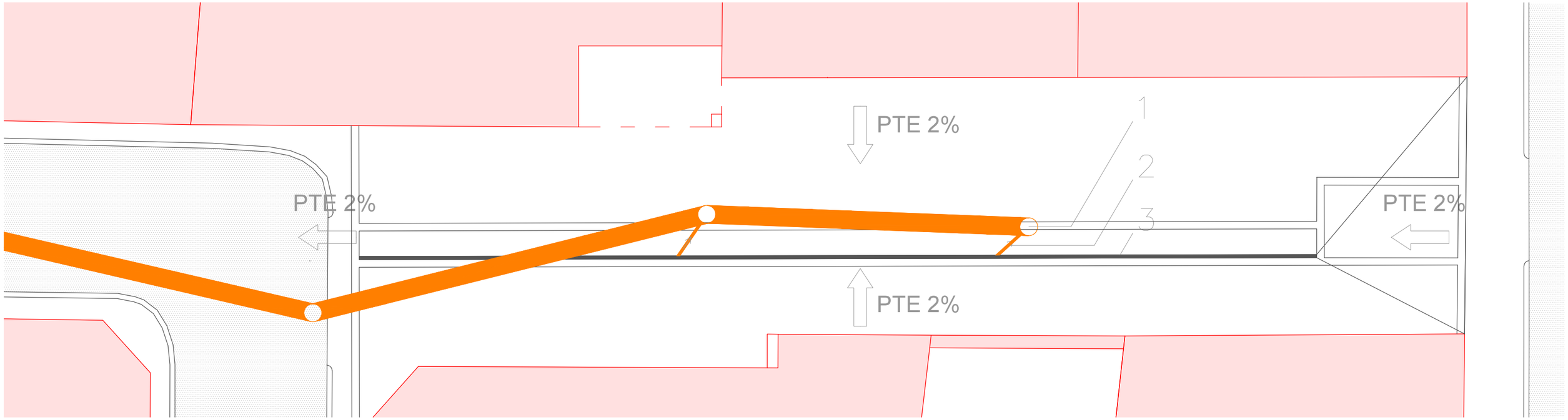
PROPIEDAD: CONCELLO DE CEDEIRA	**ESTUDIO:** *REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO*
Juan Jesús Fernández Rodríguez Arquitecto COAG nº 4793	**El Arquitecto** Juan Jesús Fernández Rodríguez COAG nº 4793
	Fecha: Octubre 2017
	Plano: DETALLES CONSTRUCTIVOS
	Escala: E 1:10 — **Plano nº:** 6



Detalle conexión canal con arqueta E 1:10

Leyenda de materiales:

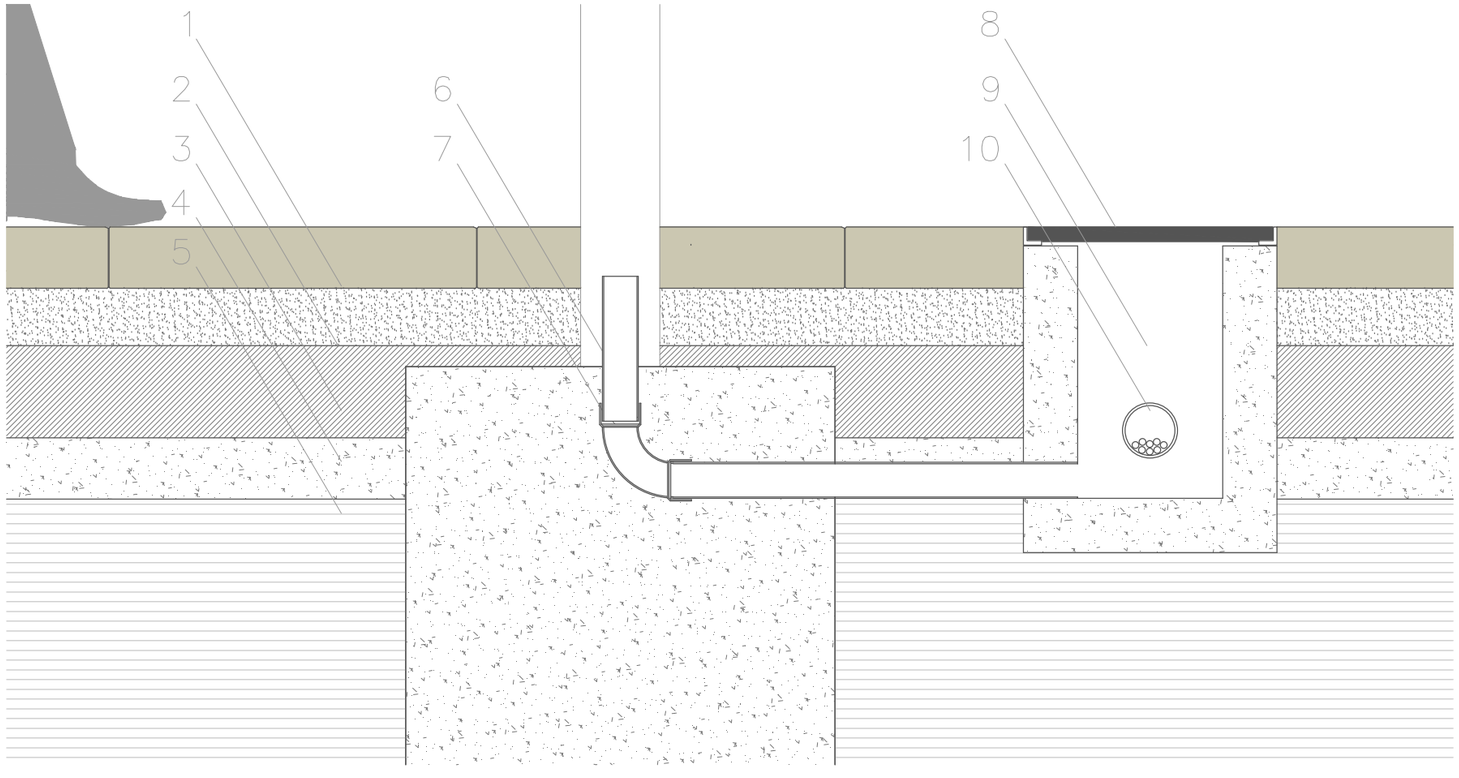
1. Baldosa de granito moreno 20x10x6 cm
2. Capa de arena e=10 cm
3. Solera de hormigón e=15 cm
4. Capa de zahorra e=10 cm
5. Suelo natural
6. Tapa de fundición de alcantarilla
7. Recalce de hormigón
8. Fabrica de ladrillo macizo
9. Canal CPRF110 sobre una base de hormigón
10. Tubo, manguito y ángulo 45 de PVC Ø75
11. Conexión con arqueta existente



Leyenda:

1. Alcantarillado público existente compuesto por arquetas fabricadas in situ y tubos de saneamiento.
2. Tubo de PVC Ø75 de nueva ejecución para conectar la canaleta con las arquetas existentes.
3. Canaleta lineal CPRF110 con rejilla de fundición según fichas técnicas.

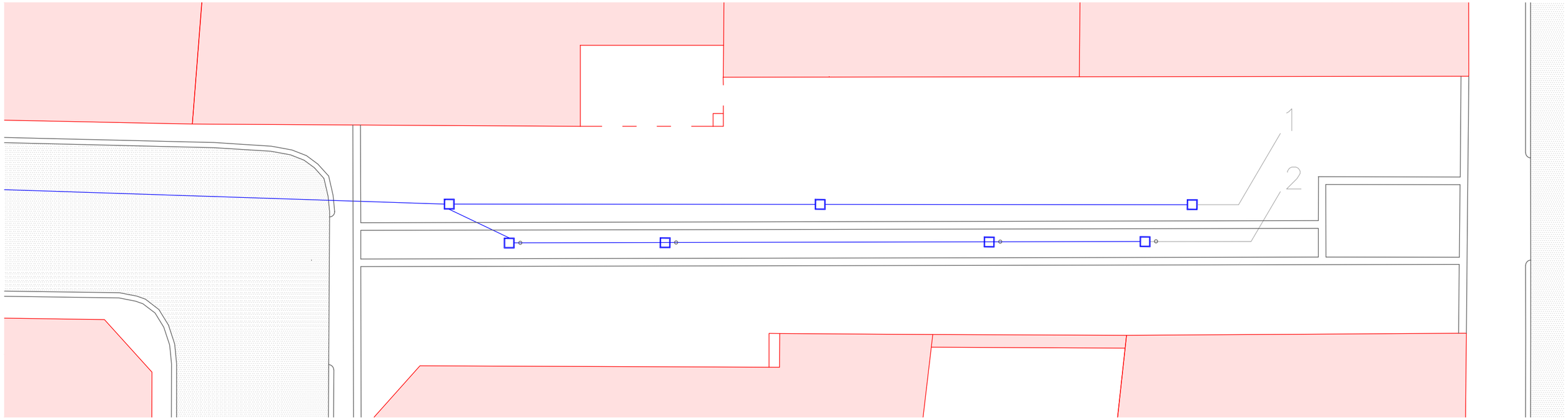
PROPIEDAD: CONCELLO DE CEDEIRA	**ESTUDIO:** *REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO*
Juan Jesús Fernández Rodríguez Arquitecto COAG nº 4793	**El Arquitecto** Juan Jesús Fernández Rodríguez COAG nº 4793
	Fecha: Octubre 2017
	Plano: SANEAMIENTO
	Escala: E 1:150
	Plano nº: 7



Detalle conexión luminaria con arqueta E 1:10

Leyenda de materiales:

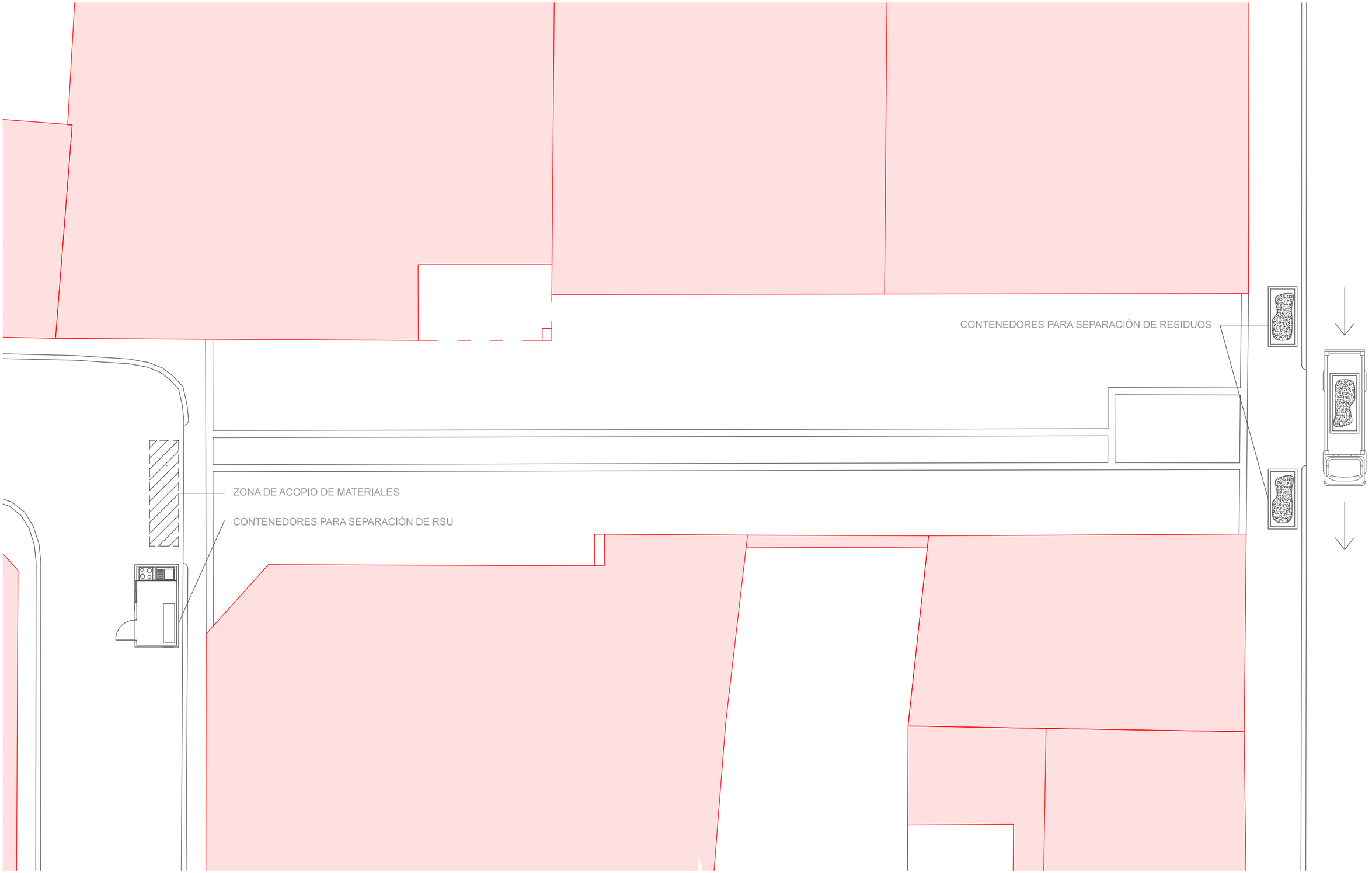
1. Baldosa de granito moreno 20x10x6 cm
2. Capa de arena e=10 cm
3. Solera de hormigón e=15 cm
4. Capa de zahorra e=10 cm
5. Suelo natural
6. Luminaria rama led con anclaje metálico
7. Tubo de PVC de Ø60
8. Tapa de fundición para arqueta
9. Arqueta de electricidad de hormigón prefabricada 40 x 40 x 50 cm
10. Tubo de PVC de Ø90



Leyenda:

1. Red eléctrica de baja tensión existente.
2. Red eléctica de baja tensión de nueva ejecución compuesta por conducción de cable de cobre de 32 mm2 en tubo de PVC de Ø90 y 4 arquetas prefabricadas.

PROPIEDAD: CONCELLO DE CEDEIRA		**ESTUDIO:** *REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO*
Juan Jesús Fernández Rodríguez Arquitecto COAG nº 4793	**El Arquitecto** Juan Jesús Fernández Rodríguez COAG nº 4793 **Fecha:** Octubre 2017	**Plano:** ELECTRICIDAD **Escala:** E 1:150 — **Plano nº:** 8



PROPIEDAD: CONCELLO DE CEDEIRA	**ESTUDIO:** *REURBANIZACIÓN DE LA RÚA CONVENTO*
Juan Jesús Fernández Rodríguez Arquitecto COAG nº 4793	**El Arquitecto** Juan Jesús Fernández Rodríguez COAG nº 4793
	Fecha: Octubre 2017
	Plano: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	Escala: E 1:150
	Plano nº: 9

PLIEGO DE CONDICIONES DE URBANIZACIÓN

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES DE URBANIZACIÓN

A.- PLIEGO GENERAL

CAPITULO PRELIMINAR: CONDICIONES GENERALES
Objeto, documentos y condiciones no especificadas

CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1º: ATRIBUCIONES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA

Dirección
Vicios ocultos
Inalterabilidad del proyecto
Competencias específicas

EPÍGRAFE 2º: OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Definición
Delegado de obra
Personal
Normativa
Conocimiento y modificación del proyecto
Realización de las obras
Responsabilidades
Medios y materiales
Seguridad
Planos a suministrar por el contratista

EPÍGRAFE 3.º: ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD

Definición
Desarrollo técnico adecuado
Interrupción de las obras
Cumplimiento de la Normativa Urbanística
Actuación en el desarrollo de la obra
Honorarios

CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICO - ADMINISTRATIVAS

EPÍGRAFE l.º CONDICIONES GENERALES

Pagos al contratista
Fianza

EPÍGRAFE 2 º CRITERIOS DE MEDICIÓN

Partidas contenidas en el proyecto
Partidas no contenidas en el proyecto

EPÍGRAFE 3.º: CRITERIOS DE VALORACIÓN
Precios contratados
Precios contradictorios
Partidas alzadas a justificar

Partidas alzadas de abono íntegro
Revisión de precios

CAPITULO III: CONDICIONES LEGALES

EPÍGRAFE l.º RECEPCIÓN DE LA OBRA

Recepción provisional
Plazo de garantía
Medición general y liquidación de las obras
Recepción definitiva
Certificación final

EPÍGRAFE 2 º NORMAS, REGLAMENTOS Y DEMÁS DISPOSICIONES VIGENTES

Cumplimiento de la reglamentación

B.-PLIEGO PARTICULAR

CAPITULO IV: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1 º: MOVIMIENTO DE TIERRAS

0.- Definición
0.1.- Conceptos básicos
1.- Demoliciones
2.- Movimiento de tierras
3.- Entibados y apuntalamientos
4.- Transporte de tierras
5.- Suministro de tierras
6.- Excavaciones de túneles
7.- Desbroce del terreno
8.- Hinca de tubos
9.- Achiques y agotamientos

EPÍGRAFE 2.º: PAVIMENTACIÓN

0.- Definición
0.1.- Conceptos básicos
1.- Explanadas
2.- Subbases de árido
3.- Conglomerados
4.- Aglomerados para pavimentos
5.- Pavimentos granulares
6.- Pavimentos de piedra natural y adoquines de hormigón
7.- Pavimentos de hormigón
8.- Pavimentos de mezcla bituminosa
9.- Riegos sin árido
10.- Tratamientos superficiales
11.- Materiales para soporte de pavimentos
12.- Elementos especiales para pavimentos
13.- Bordillos
14.- Rigolas
15.- Alcorques
16.- Materiales específicos

EPÍGRAFE 3.º: RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

0.- Introducción
1.- Tubos de fundición
2.- Válvulas
3.- Juntas
4.- Bocas de Riego
5.- Otras piezas especiales
6.- Bombas de impulsión

EPÍGRAFE 4.º: RED DE ALCANTARILLADO

0.- Introducción
1.- Canales de hormigón
2.- Drenajes
3.- Alcantarillas y colectores
4.- Recubrimientos protectores interiores para alcantarillas y colectores
5.- Recubrimientos protectores exteriores para alcantarillas y colectores
6.- Emisarios submarinos
7.- Pozas de registro
8.- Bombas de impulsión sumergible
9.- Canalizaciones de servicio
10.- Arquetas canalizaciones de servicio
11.- Elementos auxiliares para drenajes, saneamiento y canalizaciones
12.- Albañales

EPÍGRAFE 5.º: RED DE DISTRIBUCIÓN URBANA DE CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

1.- Sala de máquinas
2.- Calderas
3.- Quemadores
4.- Líneas de mando y regulación de gas
5.- Bombas de circulación, circuladores
6.- Depósitos de expansión
7.- Equipos de regulación y control
8.- Tuberías y accesorios
9.- Valvulería
10.- Intercambiadores de calor
11.- Llenado y vaciado de la instalación
12.- Chimeneas
13.- Aislamientos
14.- Pruebas, puesta en funcionamiento, recepción

EPÍGRAFE 6.º: RED DE GAS NATURAL

0.- Definición
0.1.- Conceptos básicos
1.- Canalizaciones de tubos de acero
2.- Canalizaciones de tubos de cobre
3.- Canalizaciones de tubos de polietileno
4.- Canalizaciones de tubos de fundición dúctil y fundición gris
5.- Canalizaciones de tubos de fibrocemento
6.- Canalizaciones de tubos de PVC

EPÍGRAFE 7.º: RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

0.- Introducción
1.- Cajas y armarios
2.- Tubos y canales
3.- Conductores eléctricos para baja tensión
4.- Aparatos de protección
5.- Aparatos de medida
6.- Grupos transformadores de energía eléctrica
7.- Grupos generadores de energía eléctrica
8.- Elementos de toma de tierra
9.- Postes y soportes para líneas de baja tensión

EPÍGRAFE 8.º: RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

0.- Introducción
1.- Elementos de soporte para luminarias exteriores
2.- Lámparas para alumbrado exterior
3.- Luminarias para exteriores
4.- Proyectores para exteriores
5.- Elementos de control, regulación y encendido para instalaciones de alumbrado

EPÍGRAFE 9.º: DISTRIBUCIÓN DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO

0.- Definición
1.- Centro de almacenamiento
2.- Canalizaciones

EPÍGRAFE 10.º: RED DE TELEFONÍA
0.- Definición
0.1.- Conceptos básicos
1.- Canalizaciones
2.- Arquetas
3.- Pedestales

EPÍGRAFE 11.º: RED DE TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN

0.- Definición
1.- Elementos de la red

EPÍGRAFE 12.º: JARDINERÍA

0.- Ámbito y naturaleza en obras de jardinería y riego. Complementariedad y jerarquización de normas
0.1.- Materiales
1.- Agua
2.- Tierra vegetal
3.- Abonos orgánicos
4.- Estiércol
5.- Compost
6.- Mantillo
7.- Humus de lombriz
8.- Abonos minerales
9.- Enmiendas
10.- Suelos estabilizados
11.- Césped y praderas
12.- Plantas
13.- Ejecución de obra (Condiciones generales)

14.- Riego

EPÍGRAFE 13.º: MOBILIARIO URBANO

0.- Definición
1.- Bancos
2.- Papeleras
3.- Encimeras de piedra
4.- Juegos para niños

CAPITULO V: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. CONDICIONES DE LOS MATERIALES GENÉRICOS

EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. ORDENANZAS MUNICIPALES

CAPITULO PRELIMINAR
CONDICIONES GENERALES
PLIEGO GENERAL

OBJETO
Son objeto de este Pliego de Condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios, necesarios para la total realización del proyecto, incluidos todos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra, y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que se puede estimar y valorar las obras realizadas.
DOCUMENTOS
Los documentos que han de servir de base para la realización de las obras son, junto con el presente Pliego de Condiciones, la Memoria Descriptiva, los Planos y el Presupuesto. La Dirección Facultativa podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a lo largo de la misma, y en el Libro de Órdenes y Asistencias, que estará en todo momento en la obra, podrá fijar cuantas órdenes o instrucciones crea oportunas con
indicación de la fecha y la firma de dicha Dirección, así como la del "enterado" del contratista, encargado o técnico que le represente.
CONDICIONES NO ESPECIFICADAS
Todas las condiciones no especificadas en este Pliego se regirán por las del Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
CAPÍTULO I
CONDICIONES FACULTATIVAS
PLIEGO GENERAL
EPÍGRAFE 1º. ATRIBUCIONES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA
Art.1.1 Dirección
El arquitecto ostentará de manera exclusiva la dirección y coordinación de todo el equipo técnico que pudiera intervenir en la obra. Le corresponderá realizar la interpretación técnica, económica y estética del Proyecto, así como establecer las medidas necesarias para el desarrollo de la obra, con las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas.
Art.1.2 Vicios ocultos
En el caso de que la Dirección Técnica encontrase razones fundadas para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en obra ejecutada, ordenará efectuar, en cualquier momento y previo a la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para el reconocimiento de aquellas partes supuestamente defectuosas. Caso de que dichos vicios existan realmente, los gastos de demolición y reconstrucción correrán por cuenta del contratista, y, en caso contrario, del propietario.
Art.1.3 Inalterabilidad del proyecto
El proyecto será inalterable salvo que el Arquitecto renuncie expresamente a dicho proyecto, o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios, suscrito por el promotor, en los términos y condiciones legalmente establecidos. Cualquier obra que suponga alteración o modificación de los documentos del Proyecto sin previa autorización escrita de la dirección técnica podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente, pudiéndose llegar a la paralización por vía judicial. No servirá de justificante ni eximente el hecho de que la alteración proceda de indicación de la propiedad, siendo responsable el contratista.
Art.1.4 Competencias específicas
La Dirección Facultativa resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades de obra, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de la misma. También estudiará las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso las propuestas correspondientes.
Asimismo, la Dirección Facultativa redactará y entregará, junto con los documentos señalados en el Capítulo 1, las liquidaciones, las certificaciones de plazos o estados de obra, las correspondientes a la recepción provisional y definitiva, y, en general, toda la documentación propia de la obra misma. Por último, la Dirección Facultativa vigilará el cumplimiento de las Normas y Reglamentos vigentes, comprobará las alineaciones y replanteos, verificará las condiciones previstas para el suelo, controlará la calidad de los materiales y la elaboración y puesta en obra de las distintas unidades.
EPÍGRAFE 2º. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA
Art.2.1 Definición
Se entiende por contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.
Art.2.2 Delegado de obra
Se entiende por Delegado de Obra la persona designada expresamente por el Contratista con capacidad suficiente para ostentar la representación de éste y organizar la ejecución de la obra. Dicho delegado deberá poseer la titulación profesional adecuada cuando, dada la complejidad y volumen de la obra, la Dirección Facultativa lo considere conveniente.
Art.2.3 Personal
El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el contratista serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.
Art.2.4 Normativa
El contratista estará obligado a conocer y cumplir estrictamente toda la normativa vigente en el campo técnico, laboral, y de seguridad e higiene en el trabajo.
En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 7 de octubre (B.O.E. 25.10.97), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Riesgos Laborales, y según las características de cada obra, deberá en su caso realizarse el Estudio de seguridad e Higiene, que servirá para dar las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa.
Art.2.5 Conocimiento y modificación del Proyecto
El contratista deberá conocer el Proyecto en todos sus documentos, solicitando en caso necesario todas las aclaraciones que estime oportunas para la correcta interpretación de los mismos en la ejecución de la obra. Podrá proponer todas las modificaciones constructivas que crea adecuadas a la consideración del Arquitecto, pudiendo llevarlas a cabo con la autorización por escrito de éste.
Art.2.6 Realización de las obras
El contratista realizará las obras de acuerdo con la documentación de Proyecto y las prescripciones, órdenes y planos complementarios que la Dirección Facultativa pueda suministrar a lo largo de la obra hasta la recepción de la misma, todo ello en el plazo estipulado.
Art.2.7 Responsabilidades
El contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y, por consiguiente, de los defectos que, bien por la mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, pudieran existir. También será responsable de aquellas partes de la obra que subcontrate, siempre con constructores legalmente capacitados.
Art.2.8 Medios y materiales
El contratista aportará los materiales y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra en su debido orden de trabajos. Estará obligado a realizar con sus medios, mate-riales y personal, cuanto disponga la Dirección Facultativa en orden a la seguridad y buena marcha de la obra.
Art.2.9 Seguridad
El contratista será el responsable de los accidentes que pudieran producirse en el desarrollo de la obra por impericia o descuido, y de los daños que por la misma causa pueda ocasionar a terceros. En este sentido estará obligado a cumplir las leyes, reglamentos y ordenanzas vigentes.
Art.2.10 Planos a suministrar por el contratista
El contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección los planos generales y de detalle correspondientes a:

a) Caminos y accesos.
b) Oficinas, talleres, etc.
c) Parques de acopio de materiales.
d) Instalaciones eléctricas, telefónicas, de suministro de agua y de saneamiento.
e) Instalaciones de fabricación de hormigón, mezclas bituminosas, elementos prefabricados, etc.
f) Cuantas instalaciones auxiliares sean necesarias para la ejecución de la obra.

EPÍGRAFE 3º. ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD

Art.3.1 Definición
Es aquella persona, física o jurídica, pública o privada que se propone ejecutar, dentro de los cauces legalmente establecidos, una obra arquitectónica o urbanística.

Art.3.2 Desarrollo técnico adecuado
La Propiedad podrá exigir de la Dirección Facultativa el desarrollo técnico adecuado del Proyecto y de su ejecución material, dentro de las limitaciones legales existentes.

Art.3.3 Interrupción de las obras
La Propiedad podrá desistir en cualquier momento de la ejecución de las obras de acuerdo con lo que establece el Código Civil, sin perjuicio de las indemnizaciones que, en su caso, deba satisfacer.

Art.3.4 Cumplimiento de Normativa Urbanística
De acuerdo con lo establecido por la ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, la propiedad estará obligada al cumplimiento de todas las disposiciones sobre ordenación urbana vigentes, no pudiendo comenzarse las obras sin tener concedida la correspondiente licencia de los organismos competentes. Deberá comunicar a la Dirección Facultativa dicha concesión, pues de lo contrario ,ésta podrá paralizar las obras, siendo la Propiedad la única responsable de los perjuicios que pudieran derivarse.

Art.3.5 Actuación en el desarrollo de la obra
La Propiedad se abstendrá de ordenar la ejecución de obra alguna o la introducción de modificaciones sin la autorización de la Dirección Facultativa, así como a dar a la Obra un uso distinto para el que fue proyectada, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad del edificio por no estar prevista en las condiciones de encargo del Proyecto.

Art.3.6 Honorarios
El propietario está obligado a satisfacer en el momento oportuno todos los honorarios que se hayan devengado, según la tarifa vigente, en los Colegios Profesionales respectivos, por los trabajos profesionales realizados a partir del contrato de prestación de servicios entre la Dirección Facultativa y la Propiedad.

CAPÍTULO II
CONDICIONES ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS
PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1º. CONDICIONES GENERALES

Art.1.1 Pagos al Contratista
El Contratista deberá percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, previa medición realizada conjuntamente por éste y la Dirección Facultativa, siempre que aquellos se hayan realizado de acuerdo con el Proyecto y las Condiciones Generales y Particulares que rijan en la ejecución de la obra.

Art.1.2 Fianza
Se exigirá al Contratista una fianza del % del presupuesto de ejecución de las obras con-tratadas que se fije en el Contrato, que le será devuelto una vez finalizado el plazo de garantía, previo informe favorable de la Dirección Facultativa.

EPÍGRAFE 2º. CRITERIOS DE MEDICIÓN

Art.2.1 Partidas contenidas en Proyecto
Se seguirán los mismos criterios que figuran en las hojas de estado de mediciones.

Art.2.2 Partidas no contenidas en Proyecto
Se efectuará su medición, salvo pacto en contrario, según figura en el Pliego General de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura.

EPÍGRAFE 3º. CRITERIOS DE VALORACIÓN

Art.3.1 Precios Contratados
Se ajustarán a los proporcionados por el Contratista en la oferta.

Art.3.2 Precios contradictorios
De acuerdo con el Pliego General de Condiciones de la Edificación de la D.G.A., aquellos precios de trabajos que no figuren entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista, presentándolos éste de modo descompuesto y siendo necesaria su aprobación para la posterior ejecución en obra.

Art.3.3 Partidas alzadas a justificar
Su precio se fijará a partir de la medición correspondiente y precio contratado o con la justificación de mano de obra y materiales utilizados.

Art.3.4 Partidas alzadas de abono íntegro
Su precio está contenido en los documentos del Proyecto y no serán objeto de medición.

Art.3.5 Revisión de Precios
Habrá lugar a revisión de precios cuando así lo contemple el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista, dándose las circunstancias acordadas, y utilizándose las fórmulas polinómicas que figuren en Proyecto.

CAPÍTULO III
CONDICIONES LEGALES
PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1º. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Art.1.1 Recepción de las obras
Si se encuentran las obras ejecutadas en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa las dará por recibidas y se entregarán al uso de la propiedad, tras la firma de la correspondiente Acta. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas, fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiera efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Art.1.2 Plazo de garantía
A partir de la firma del Acta de Recepción comenzará el plazo de garantía, cuya duración será la prevista en el Contrato de obras, y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales. Durante dicho plazo el contratista estará obligado a subsanar los defectos observados en la recepción y también los que no sean imputables al uso por parte del propietario.

Art.1.3 Medición general y liquidación de las obras
La liquidación de la obra entre la Propiedad y el Contratista deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones que emita la Dirección Facultativa aplicando los precios y condiciones económicas del contrato, dentro de los seis meses siguientes desde el acta de recepción.

Art.1.4 Devolución de la fianza
Una vez finalizado el plazo de garantía y estando las obras en perfecto estado y reparados los defectos que hubieran podido manifestarse durante dicho plazo, el Contratista hará entrega de las obras, quedando relevado de toda responsabilidad, excepto las previstas en el Código Civil, y el Art.149 de la Ley 13/95 y procediéndose a la devolución de la fianza.

Art.1.5 Certificación final
Acabada la obra, la Dirección Facultativa emitirá el Certificado Final de Obra, visado por los correspondientes Colegios Profesionales.

EPÍGRAFE 2º. NORMAS, REGLAMENTOS Y DEMÁS DISPOSICIONES VIGENTES

Art.2.1 Cumplimiento de la reglamentación

El contratista está obligado a cumplir la reglamentación vigente en el campo laboral, técnico y de seguridad e higiene en el trabajo.

CAPITULO IV
CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES
PLIEGO PARTICULAR

EPÍGRAFE 1.
MOVIMIENTO DE TIERRAS

0. DEFINICIÓN
Conjunto de trabajos realizados en un terreno para dejarlo despejado y convenientemente nivelado, como fase preparativa a su urbanización.

0.1. CONCEPTOS BÁSICOS

Acondicionamiento del terreno: Trabajos previos para poder urbanizar sobre ellos.
Explanaciones: Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.
Demoliciones: Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de elementos constructivos.
Vaciados: Excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro queda por debajo del suelo, para anchos superiores a dos metros.
Rellenos: Obras de terraplenado consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones y préstamos.
Contenciones: Elementos estructurales continuos destinados a la contención del terreno.
Drenajes: Sistemas de captación de aguas del subsuelo para protección contra la humedad de obras de urbanización.
Transportes: Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.
Refino de suelos y taludes: Conjunto de operaciones necesarias para conseguir un acabado geométrico del elemento, para una anchura de 0,60 m a más 2,0 m con medios mecánicos y una compactación del 95% PM.
Terraplenado y compactación de tierras y áridos: Conjunto de operaciones de tendido y compactación de tierras, utilizando zahorra o suelo tolerable, adecuado o seleccionado, para conseguir una plataforma con tierras superpuestas, en tongadas de 25 cm hasta 100 cm, como máximo, y con una compactación del 95% PN.
Escarificación y compactación de suelos: Conjunto de operaciones necesarias para conseguir la disgregación del terreno y posterior compactación, hasta una profundidad de
30 cm a 100 cm, como máximo, y con medios mecánicos.
Repaso y compactación de tierras: Conjunto de operaciones necesarias para conseguir un acabado geométrico de una explanada, una caja de pavimento o de una zanja de menos de 2,0 m de anchura y una compactación del 90% hasta el 95% PM o del 95% PM hasta el 100% PN.
Apuntalamientos y entibaciones: Colocación de elementos de apuntalamiento y entibación para comprimir las tierras, para cielo abierto, zanjas o pozos, para una protección del 100%, con madera o elementos metálicos.
Hinca de tubos por empuje horizontal: Introducción en el terreno, mediante el empuje de un gato hidráulico o con un martillo neumático, de una cabeza de avance seguida de los elementos de tubería de 80 mm hasta 200 mm de diámetro, con excavación mediante barrena helicoidal o cabeza retroexcavadora, en cualquier tipo de terreno.
Transporte de taludes en roca: Ejecución de una pantalla de taladros paralelos coincidiendo con el talud proyectado, suficientemente próximos entre sí, para que su voladura produzca una grieta coincidente con el talud.

1. DEMOLICIONES

1.1. DEMOLICIONES DE ELEMENTOS DE VIALIDAD

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Demolición de los bordillos, las rigolas y de los pavimentos que forman parte de los elementos de vialidad, con medios mecánicos, martillo picador o martillo rompedor montado sobre retroexcavadora.
Los elementos a demoler pueden estar formados por piezas de piedra natural, de hormigón, de loseta de hormigón, de adoquines o de mezcla bituminosa.
Pueden estar colocados sobre tierra o sobre hormigón.
Se ha considerado las siguientes dimensiones:
- Bordillos de 0,6 m hasta más de 2,0 m de ancho.
- Pavimentos de 0,6 m hasta más de 2,0 m de ancho.
- Pavimentos de 10 cm hasta 20 cm de espesor, como máximo.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Demolición del elemento con los medios adecuados.
- Troceado y apilados de los escombros.

El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elementos que pueda entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.
Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.
La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posibles a los afectados.
Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.
La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Bordillo o rigola:
m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.
Pavimento:
m 2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

1.2. DEMOLICIONES DE LOS ELEMENTOS DE SANEAMIENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Derribo de albañales, alcantarillas, pozos, imbornales, interceptores, y otros elementos que forman parte de una red de saneamiento o de drenaje, con medios manuales, mecánicos, martillo picador o martillo rompedor.
Los elementos a derribar pueden ser de hormigón vibroprensado, de hormigón armado o de ladrillo cerámico y pueden estar colocados sin solera o con solera de hormigón.
La carga de escombros puede ser manual o mecánica sobre camión o sobre contenedor.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Demolición del elemento con los medios adecuados.
- Troceado y apilado de los escombros.
- Desinfección de los escombros.
- Carga de los escombros sobre el camión.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.
Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.
La excavación del terreno circundante se hará alternativamente a ambos lados, de manera que mantengan el mismo nivel.
Se impedirá la entrada de aguas superficiales en la zanja.
Estará fuera de servicio.
Se protegerá los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
Cualquier conducción que empalme con el elemento quedará obturada.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.
No se acumularán tierras o escombros a una distancia ² 60 cm de los bordes de la excavación.
La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.
Los escombros se desinfectarán antes de ser transportados.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos, de retirada y carga de escombros.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Albañal, tubería, interceptar y cuneta:
m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.
Pozo:
m de profundidad según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según las especificaciones de la D.T.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS
2.1. EXCAVACIONES PARA REBAJE DEL TERRENO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Limpieza, desbroce y excavación para la formación de explanación o caja de pavimento, en cualquier tipo del terreno con medios manuales, mecánicos, martillo picador rompedor
y carga sobre camión.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Excavación de las tierras.
- Carga de las tierras sobre camión.

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT< 20.
Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.
Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT> 50 sin rebote.
Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT<20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensa-
yo
SPT>50 sin rebote.
Se considera roca si es atacable con martillo picador (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.
Limpieza y desbroce del terreno:
Retirada del terreno de cualquier material existente (residuos, raíces, escombros, basuras, etc.), que pueda entorpecer el desarrollo de posteriores trabajos.
Los agujeros existentes y los resultantes de la extracción de raíces u otros elementos se rellenarán con tierras de composición homogénea y del mismo terreno.
Se conservarán en una zona a parte las tierras o elementos que la D.F. determine.
Explanación y caja de pavimento:
La excavación para explanaciones se aplica en grandes superficies, sin que exista ningún tipo de problema de maniobra de máquinas o camiones.
La excavación para cajas de pavimentos se aplica en superficies pequeñas o medianas y con una profundidad exactamente definida, con ligeras dificultades de maniobra de máquinas o camiones.
El fondo de la excavación se dejará plano, nivelado o con la inclinación prevista.
La aportación de tierras para correcciones de nivel será mínima tierra existente y con igual compacidad.
Tolerancias de ejecución:
Explanación:
- Replanteo ± 100 mm.
- Niveles ± 50 ”.
- Planeidad ± 40 mm/m.

Caja de pavimento:
- Replanteo ± 50 mm.
- Planeidad ± 20 mm/m.
- Anchura ± 50 mm.
- Niveles + 10 ”.
- 50 mm/m.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
En cada caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.
No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.
Explanación:
Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas. Se dejarán los taludes que fije la D.F.
Se extraerán las tierras o los materiales con peligro de desprendimiento.
Caja de pavimento:
La calidad del terreno en el fondo de la excavación requerirá la aprobación explícita de la D.F.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales. Se preverá un sistema de desagüe con el fin de evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.2. EXCAVACIONES EN DESMONTES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Excavación en zonas de desmonte formando el talud correspondiente, en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos, escarificadora o mediante voladura y carga sobre camión.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Carga y encendido de los barrenos.
- Excavación de las tierras.
- Carga de las tierras sobre camión.

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo de SPT < 20.
Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.
Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SP > 50 sin rebote.
Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo
SPT > 50 sin rebote.
Se considera roca si es atacable con martillo picador (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.
Se considera terreno vegetal, el que tiene un contenido de materia orgánica superior al 5%.
El fondo de la excavación quedará plano, nivelado y con la pendiente prevista en la D.T. o indicada por la D.F.
Excavaciones en tierra:
Se aplica a explanaciones en superficies grandes, sin problemas de maniobrabilidad de máquinas o camiones.
Los taludes perimetrales serán los fijados por D.F.
Los taludes tendrán la pendiente especificada en la D.T.
Excavaciones en roca:
Se aplica a desmontes de roca, sin probabilidad de utilizar maquinaria convencional.
Tolerancias de ejecución:
Terreno compacto o de tránsito:

- Replanteo	± 40 mm/n.
- Planeidad	< 0,25 %.
	± 100 mm.
- Niveles	± 50 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/hora.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Se seguirá el orden de trabajos previsto por la D.F.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.
No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, etc.) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.
Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de des-prendimiento.
Excavaciones en tierra:
Al lado de estructuras de contención previamente realizadas, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellas y dejará sin excavar una zona de protección de anchura >1 m que se habrá de excavar después manualmente.
Se impedirá la entrada de aguas superficiales en los bordes de los taludes.
Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes (mediante cobertura vegetal y cunetas), se harán lo antes posible.
No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.
Las tierras se sacarán de arriba hacia abajo sin socavarías.
La excavación se hará por franjas horizontales.
Excavaciones en roca mediante voladura:
En excavaciones para firmes, se excavará > 15 cm por debajo de la cota inferior de la capa más baja del firme y se rellenará con material adecuado.
La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes,
complementadas con las instrucciones que figuren en la D.T. o en su defecto, fije la D.F.
Se señalizará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.
Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos; es necesario avisar de la descargas, con suficiente antelación para evitar posibles accidentes.
La D.F. puede prohibir las voladuras o determinados métodos de barrenar si los considera peligrosos.
Si como consecuencia de las barrenadas de excavaciones tienen cavidades donde el agua puede quedar retenida, se rellenarán estas cavidades como material adecuado.
Si como consecuencia de las barrenadas las excavaciones tienen cavidades donde el agua puede quedar retenida, se rellenarán estas cavidades con material adecuado.
Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.3. EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Excavación de zanjas y pozos con o sin rampa de acceso, en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos o con explosivos y carga sobre camión.
Se han considerado las siguientes dimensiones:
Zanjas hasta más de 4 m de profundidad.
Zanjas hasta más de 2 m de anchura en el fondo.
Pozos hasta 4 m de profundidad y hasta 2 m de anchura en el fondo.
Zanjas con rampa de más de 4 m de profundidad y más de 2 m de anchura.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Carga y encendido de los barrenos.
- Excavación de las tierras.
- Carga de las tierras sobre camión.

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo de SPT< 20.
Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.
Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT> 50 sin rebote.
Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo
SPT > 50 sin rebote.
Se considera roca si es atacable con martillo picador (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.
Excavaciones en tierra:
El fondo de la excavación quedará plano y a nivel.
Los taludes perimetrales serán los fijados por D.F.
Los taludes tendrán la pendiente especificada en la D.T.
Excavaciones en roca:
El fondo de la excavación quedará plano y a nivel.
Las rampas de acceso tendrán las características siguientes:
- Anchura ≤ 4,5 m.

Pendiente:
- Tramos rectos ≤ 12%.
- Curvas ≤ 8%.
- Tramos antes de salir a la vía de longitud ≥ 6.

El talud será el determinado por la D.F. ≤ 6%.
Tolerancias de ejecución:
- Dimensiones ± 50 mm.

Excavación de tierras:
- Planeidad ± 40 mm/n.
- Replanteo < 0,25 %.
  ± 100 mm.
- Niveles ± 50 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Se seguirá el orden de trabajos previstos por la D.F.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.
No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.
Se impedirá la entrada de aguas superficiales.
Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de des-prendimiento.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posibles a los afectados.
Es caso de imprevisto (terrenos inundados, olores a gas. etc.) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.
Excavaciones en tierra:
Las tierras se sacarán de arriba hacia abajo sin socavarlas.
Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.
No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.
En terrenos cohesivos la excavación de los últimos 30 cm, no se hará hasta momentos antes de rellenar.
La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de compacidad igual.
Se entibará siempre que conste en la D.T. y cuando lo determine la D.F. La entibación cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Excavaciones en roca mediante voladura:
La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación, y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes, complementadas con las instrucciones que figuren en la D.T. o en su defecto, fije la D.F.
Se señalizará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.
Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos, es necesario avisar de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidente.
La D.F. puede prohibir las voladuras o determinadas métodos de barrenar si los considera peligrosos.
Si como consecuencia de las barrenadas las excavaciones tienen cavidades donde el agua puede quedar retenida, se rellenarán estas cavidades con material adecuado.
Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducirlas corrientes de aguas internas, en los taludes.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.4. REFINO DE SUELOS Y TALUDES. COMPACTACIONES DE TIERRAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Conjunto de operaciones necesarias para conseguir un acabado geométrico del elemento, para una anchura de 0,60 m a más 2,0 m con medios mecánicos y una compactación del 95% PM.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución del repaso.
- Compactación de las tierras.

La calidad del terreno posterior al repaso requiere la aprobación explícita de la D.F.
Suelo de zanja:
El fondo de la zanjas quedará plano y nivelado.
El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.
El encuentro entre el suelo y los paramentos quedará en ángulo recto.
Explanada:
El suelo de la explanada quedará plano y nivelado.
No quedarán zonas capaces de retener agua.
Taludes:
Los taludes tendrán las pendientes especificada en la D.T.
La superficie de talud no tendrá material desmenuzado.
Los cambios de pendiente y el encuentro con el terreno quedarán redondeados.
Tolerancias de ejecución:
Suelo de zanja:
- Planeidad ± 15 mm/3 m.
- Niveles ± 50 mm .

Explanada:
- Planeidad ± 15 mm/3 m.
- Niveles ± 30 mm.

Taludes:
- Variación en el ángulo del talud ± 2°.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos..
Debe haber puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la zona de actuación, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
Las zonas inestables de pequeña superficie (bolsas de agua, arcillas expandidas, turbas, etc.), se sanearán de acuerdo con las instrucciones de la D.F.
En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.
Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.
Suelo de zanja:
El repaso se hará poco antes de ejecutar el acabado definitivo.
Después de la lluvia no se realizará ninguna operación hasta que la explanada se haya secado.
En el caso de que el material encontrado corresponda a un suelo clasificado como tolerables, la D.F., puede ordenar su substitución por un suelo clasificado como adecuado, hasta un espesor de 50 cm.
Los pozos y agujeros que aparezcan se rellenarán y estabilizarán hasta que la superficie sea uniforme.
Se localizarán las áreas inestables con ayuda de un supercompactador de 50 t.
La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de compacidad igual.
Taludes:
El acabado y alisado de paredes en talud se hará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.5. TERRAPLENADO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS Y ÁRIDOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Conjunto de operaciones de tendido y compactación de tierras, utilizando zahorra o suelo tolerable, adecuado o seleccionado, para conseguir una plataforma con tierras superpuestas, en tongadas de 25 cm hasta 100 cm, como máximo, y con una compactación del 95% PN.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución del tendido.
- Humectación o desecación de las tierras, en caso necesario.
- Compactación de las tierras.

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
La composición glanulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.
El material de cada tongada tendrá las mismas características.
Los taludes perimetrales serán los fijados por la D.F.
Los taludes tendrán la pendiente especificada por la D.F.
El espesor de cada tongada será uniforme:
Tolerancias de ejecución:
Densidad seca (Próctor Normal):
- Núcleo - 3%.
- Coronación ± 0,0%.
- Valoración en el ángulo del talud ± 2°.
- Espesor de cada tongada ± 50 mm.

Niveles:
- Zonas de viales ± 30 mm.
- Resto de zonas ± 50 mm

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.
La zahorra se almacenará y utilizará de manera que se evite su disgregación y contaminación.
En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con las superficie de base o por inclusión de materiales extraños, debe procederse a su eliminación.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Se deben retirar los materiales inestables, turba o arcilla blanda, de la base para el relleno.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final.
Los equipos de transporte y de extendido operarán por capas horizontales, en todo el ancho de la explanada.
No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.
La aportación de tierras para la corrección de niveles, se tratará como la coronación de un terraplén y la densidad a alcanzar no será inferior a del terreno circundante.
Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones.
Una vez extendida la capa, se humedecerá hasta conseguir el grado de humedad óptimo, de manera uniforme.
Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.
Después de la lluvia no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado o se escarificará añadiendo la tongada siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.
Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.
Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posibles a los afectados.
En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.6. TRANSPORTE DE TALUDES EN ROCA

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Ejecución de una pantalla de taladros paralelos coincidiendo con el talud proyectado, suficientemente próximos entre sí, para que su voladura produzca una grieta coincidente con el talud.
Las barrenas tienen un diámetro de 38 mm hasta 76 mm, y de 2 m hasta 10 mm de longitud y están colocadas con una separación entre ellas 400 mm hasta 750 mm.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Carga y encendido de los barrenos.

La sección excavada tendrá las alineaciones previstas en la D.T. o indicadas por la D.F.
La superficie acabada tendrá un aspecto uniforme.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Se seguirá el orden de trabajos previstos por la D.F.
Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.
Es necesario extraer las rocas suspendidas con peligro de desprendimiento. La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación, y el uso de
mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes, complementadas con las instrucciones que figuren en la D.T. o en su defecto, fije la D.F.
Se señalizará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.
Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos; es necesario avisar de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidentes.
La perforación se cargará hasta un 75% de su profundidad total. En roca muy fisurada se puede reducir la carga al 55%.
Una vez colocadas las cargas se taparán las perforaciones para evitar su expulsión hacia el exterior.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando la voladura pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.7. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUELOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Conjunto de operaciones necesarias para conseguir la disgregación del terreno y posterior compactación, hasta una profundidad de 30 cm a 100 cm, como máximo, y con medios
mecánicos.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución de la escarificación.
- Ejecución de las tierras.

El grado de compactación será el especificado por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultan afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.8. REPASO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Conjunto de operaciones necesarias para conseguir un acabado geométrico de una explanada, una caja de pavimento o de una zanja de menos de 2,0 m de anchura y una compactación del 90% hasta el 95% PM o del 95% PM hasta el 100% PN.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución de repaso.
- Compactación de las tierras.

El repaso se hará poco antes de completar el elemento.
El fondo quedará horizontal, plano y nivelado.
El encuentro entre el suelo y los paramentos de la zanja formará un ángulo recto.
La aportación de tierras para corrección de niveles será mínima, de las misma existentes y de igual compacidad.
Tolerancias de ejecución:
- Horizontalidad previstas ± 20 mm/m.
- Planeidad ± 20 mm/m.
- Niveles ± 50 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La calidad del terreno después del repaso, requerirá la aprobación explícita de la D.F.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.9. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ELEMENTOS LOCALIZADOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Relleno, tendido y compactación de tierras y áridos, hasta más de 2 m de anchura, en tongadas de 25 cm hasta 50 cm, como máximo y con una compactación del 90% hasta el 95%
hasta el 100% PN, mediante rodillo vibratorio o pisón vibrante.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución del relleno.
- Humectación o desecación, en caso necesario.
- Compactación de tierras.

Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.
El espesor de cada tongada será uniforme.
En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.
La composición glanulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtraje fijadas por la D.F., en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de
agua.
Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
La composición glanulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.
Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (ensayo Próctor Modificado).
Tolerancias de ejecución:
Zanja:
- Planeidad ± 20 mm/m.
- Niveles ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2° en el resto de materiales.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
Se eliminarán los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno.
El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final.
No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.
Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se humedecerá hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.
Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.
Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesario para evitar inundaciones.
Después de llover no se extenderá una nueva capa hasta que la última esté seca o se escarificará la capa siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.
Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.
Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.
Gravas para drenajes:
Se evitará la exposición prolongada del material a la intemperie.
El material se almacenará y utilizará de forma que se evite su disgregación y contaminación.
En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de la base o por inclusión de materiales extraños es necesario proceder a su eliminación.
Los trabajos se harán de manera que se evite la contaminación de la grava con materiales extraños.
Cuando la tongada deba de estar constituida por materiales de granulometría diferente, se creará entre ellos una superficie continua de separación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.10. REFINO DE SUELOS Y PAREDES DE ZANJAS Y POZOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Repaso de suelos y paredes de zanjas y pozos para conseguir un acabado geométrico, para una profundidad de 1,5 hasta 4 m, como máximo.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos de trabajo.
- Ejecución del repaso.

El repaso se efectuará manualmente.
Se repasará fundamentalmente la parte más baja de la excavación dejándola bien aplomada, con el encuentro del fondo y el paramento en ángulo recto.
Tolerancias de ejecución:
- Dimensiones ± 5%.
- Niveles ± 50 mm.
- Horizontalidad ± 20 mm/m.
- Aplomado de los paramentos verticales ± 2°.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se trabajará si llueve o nieva.
Se procederá a la entibación del terreno en profundidades ^{3} 1,30 m y siempre que aparezcan capas intermedias que puedan facilitar desprendimientos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

3. ENTIBADOS Y APUNTALAMIENTOS

3.1. APUNTALAMIENTOS Y ENTIBACIONES

Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Colocación de elementos de apuntalamiento y entibación para comprimir las tierras, para cielo abierto, zanjas o pozos, para una protección del 100%, con madera o elementos metálicos.
Se considera el apuntalamiento y la entibación a cielo abierto hasta 3 m de altura y en zanjas y pozos hasta 4 m de anchura.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Excavación del elemento.
- Colocación del apuntalamiento y entibación.

La disposición, secciones y distancias de los elementos de entibado serán los especificados en la D.T. o en su defecto, las que determine la D.F.
El entibado comprimirá fuertemente las tierras.
Las uniones entre los elementos del entibado se realizarán de manera que no se produzcan desplazamientos.
Al finalizar la jornada quedarán entibados todos los paramentos que lo requieran.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se ajustarán a lo indicado por la D.F.
Cuando primero se haga toda la excavación y después se entibe, la excavación se hará de arriba hacia abajo utilizando plataformas suspendidas.
Si las dos operaciones se hacen simultáneamente, la excavación se realizará por franjas horizontales, de altura igual a la distancia entre traviesas más 30 cm.
Durante los trabajos se pondrá la máxima atención en garantizar la seguridad del personal.
Al finalizar la jornada no quedarán partes realizados, particularmente después de lluvias, nevadas o heladas y se reforzarán en caso necesario.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

4. TRANSPORTE DE TIERRAS

4.1. CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Carga y transporte de tierras dentro de la obra o al vertedero, con el tiempo de espera para la carga manual o mecánica sobre dúmper, camión, mototrailla o contenedor con un recorrido máximo de 2 km hasta 20 km.
Dentro de la obra:
Transporte de tierras procedentes de excavación o rebaje entre dos puntos de la misma obra.
Las áreas de vertedero de estas tierras serán las definidas por la D.F.
El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.
Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la D.F.
Los vehículos de transporte llevarán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.
El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.
Al vertedero:
Se transportarán al vertedero autorizado todos los materiales procedentes de la excavación que la D.F. no acepte como útiles, o sobren.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficiente.
El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.
Durante el transporte las tierras se protegerán de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.
Dentro de la obra:
El trayecto cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la máquina a utilizar.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.
Tierras:
Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes:
- Excavaciones en terreno blando 15%.
- Excavaciones en terreno compacto 20%.
- Excavaciones en terreno de tránsito 25%.
Roca:
- Se considera un incremento por esponjamiento de un 25%.
Escombro:
- Se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

5. SUMINISTRO DE TIERRAS

5.1. SUMINISTRO DE TIERRAS DE APORTACIÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Suministro de tierras de aportación seleccionada, vegetal seleccionada, refractaria, adecuada o tolerable.
Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.
Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes:
- Excavaciones en terreno blando 15%.
- Excavaciones en terreno compacto 20%.
- Excavaciones en terreno de tránsito 25%.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

6. EXCAVACIONES EN TÚNELES

6.1. EXCAVACIONES EN TÚNELES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Excavación de túnel de 10 m^2 hasta 80 m^2 de sección, en terreno flojo, compacto o roca y excavación manual en galería, en terreno flojo, compacto o roca, por medio de escudo, explosivo, topo, medios mecánicos o rozadora.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución de la excavación.
Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.
Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.
La sección excavada tendrá las alineaciones previstas en la D.T. o indicadas por la D.F.
Los alrededores de la excavación no quedarán alterados de forma apreciable.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se trabajará en el interior del túnel con temperatura > 33°C, mensuradas según la ITC 04.7.05 del capítulo IV del "Reglamento de Obras Básicas de Seguridad Minera".
En la excavación en galería, no se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a los 60 Km/h.
Hay que hacer un proyecto completo de reconocimiento del terreno antes de empezar los trabajos.
La metodología que se utilizará para la excavación, se establecerá a partir del cuadro general de excavación-sostenimiento de la D.T.

Se establecerá un programa de actividades para cada tipo de terreno, que sirva de control y seguimiento de cada operación.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Se seguirá el orden de trabajos previsto por la D.F.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
Se efectuará un seguimiento de la deformación del macizo, más intenso cuanto más heterogénea sea su estructura geotécnica.
Durante los trabajos se pondrá la máxima atención en garantizar la seguridad del personal.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.
Excavación mediante explosivos:
La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes, completadas con las instrucciones que figuren en la D.T. o en su defecto, fije la D.F.
Se señalizará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.
Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos; es necesario avisar de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidentes.
La D.F. puede prohibir las voladuras o determinados métodos de barrenar si los considera peligrosos.
El tiempo transcurrido entre la excavación y la realización completa del sostenimiento, será < 24 h o al especificado por la D.F.
Excavación mediante rozadora:
Se iniciará la perforación por el centro de la sección
Se mantendrán húmedas las superficies de excavación para refrigerar el elemento de corte y evitar la formación de polvo.
Excavación mediante topo:
Pendientes máximas de trabajo del topo en la excavación:
- Longitudinal en subida ≤ 45°.
- Longitudinal en bajada ≤ 17°.
- Transversal (inclinación de la plataforma) ≤ 7°.

El topo estará inmovilizado y debidamente sujetado durante la excavación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

6.2. APUNTALAMIENTOS ESPECÍFICOS PARA TÚNELES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Montaje y colocación de pares deslizantes metálicos de 16,5 kg/m hasta 29 kg/m, para comprimir las tierras de la excavación, con un perímetro de 8 m hasta 22 m.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Colocación del apuntalamiento.
- Colocación de los elementos de arrastramiento.

El entibado comprimirá fuertemente las tierras, por el sistema de ejecución que se haya adoptado.
Las bridas permitirán el deslizamiento de los perfiles cuando la presión del terreno sobre la cercha consiga el valor de cálculo.
Los cuadros quedarán aplomados, ajustados a la geometría de la sección y perpendiculares al eje de la galería.
Las uniones entre los elementos del entibado se realizarán de manera que no se produzcan desplazamientos.
Las partes componentes de los cuadros quedarán ligadas entre ellas.
Los cuadros irán arriostrados por tresillones en la dirección de la galería.
Los tresillones se colocarán a una distancia suficiente de la brida para no interferir en el deslizamiento de los perfiles, en ningún caso se colocarán sobre las bridas.
Solape de perfiles en las uniones ≥ 50 cm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar, se ajustarán a lo indicado por la D.F.
Antes de colocar el cuadro metálico, hay que comprobar que la sección de la galería tiene las dimensiones que se indican en la D.T.
Se eliminarán las rocas sueltas o fracturadas y todos los materiales que se puedan desprender.
Una vez se monte el cuadro y se disponga en su posición correcta, se apretarán los tornillos de las bridas. Esta operación se repetirá cuando se empiece a ejercer la presión de las paredes sobre la estructura y se inicie el deslizamiento.
Si la tierra es blanda se preverá una solera de hormigón, acero, madera o cualquier otro material, bajo los pies del cuadro, para repartir la carga incidente.
Se protegerán los elementos de Servicio Público afectados por las obras.
Se señalizarán convenientemente la zona afectada por las obras.
Al finalizar la jornada no quedarán partes inestables sin entibar.
Diariamente se revisará los trabajos realizados, particularmente después de lluvias, nevadas o heladas y se reforzarán en caso necesario.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcción, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Par:
- U de cuadro metálico medido según las especificaciones de la D.T.

Chapa:
- m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

6.3. ENTIBACIONES ESPECÍFICAS PARA TÚNELES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Montaje y colocación de las entibaciones formadas con perfiles metálicos de 13 kg/m, revestidos con tablón de madera o plancha nervada, para comprimir las tierras de la excavación del túnel.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Colocación de los elementos de arriostramiento.

El entibado comprimirá fuertemente las tierras, por el sistema de ejecución que se haya adoptado.
Las uniones entre los elementos del entibado se realizarán de manera que no se produzcan desplazamientos.

Los perfiles se unirán de forma solapada mediante una doble brida.
El solapo de los perfiles será paralelo permitirá el deslizamiento.
Los elementos de revestimiento quedarán apoyados sobre los perfiles transversales.
Quedarán ajustados a los perfiles y bien alineados.
Distancia entre cuadros ≤ 1m.
Número de arriostramiento ≥ 5.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar, se ajustarán a lo indicado por la D.F.
Se protegerán los elementos de Servicio Público afectados por las obras.
Se señalizará convenientemente la zona afectada por las obras.
Al finalizar la jornada no quedarán partes inestables sin entibar.
Diariamente se revisará los trabajos realizados, particularmente después de lluvias, nevadas o heladas y se reforzarán en caso necesario.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

6.4.DESESCOMBRO Y TRANSPORTE DE TIERRAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Carga y transporte de tierras y de escombros en el interior del túnel, con carga sobre camión, dúmper, vagonetas o cinta transportadora, desde una distancia de 10 m hasta 200 m de la boca.
El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultan afectados por las obras.
No se cargará ni manipulará el material en períodos de excavación.
No se apilarán los productos de limpieza a la entrada del túnel.
Se evitará la formación de polvo, regando las parte a demoler y a cargar.
Durante el transporte se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.
Tierras:
Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes:
- Excavaciones en terreno blanco 15%.
- Excavaciones en terreno compacto 20%.
- Excavaciones en terreno de tránsito 25%.

Terreno cohesivo:
Se considera un incremento por esponjamiento de un 20% o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la D.F.
Roca:
Se considera un incremento por esponjamiento de un 25% o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la D.F.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

7. DESBROCE DEL TERRENO

7.1. DESBROCE DEL TERRENO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Desbroce de terreno para que quede libre de todos los elementos que puedan estorbar la ejecución de la obra posterior (broza, raíces, escombros, plantas no deseadas, etc.), con medios mecánicos y carga sobre camión.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Desbroce del terreno.
- Carga de las tierras sobre camión.

No quedarán troncos ni raíces > 10 cm hasta una profundidad ≥ 50 cm.
Los agujeros existentes y los resultados de las operaciones de desbroce (extracción de raíces, etc.), quedarán rellenos con tierras del mismo terreno y con el mismo grado de compactación.
La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores.
Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.
Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la D.T. o en su defecto, la D.F.
Se conservarán a parte las tierras o elementos que la D.F. determine.
La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficiente.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

8. HINCA DE TUBOS

8.1. HINCA DE TUBOS POR EMPUJE HORIZONTAL

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Introducción en el terreno, mediante el empuje de un gato hidráulico o con un martillo neumático, de una cabeza de avance seguida de los elementos de tubería de 80 mm hasta

200 mm de diámetro, con excavación mediante barrena helicoidal o cabeza retroexcavadora, en cualquier tipo de terreno.
La excavación de la tierra puede ser por la propia barrena, por cinta transportadora o en vagonetas.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de las referencias topográficas.
- Introducción de los elementos de la tubería.
- Extracción del material excavado.

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.
Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.
Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.
El proceso de avance con un gato hidráulico es un conjunto de excavación y empuje.
Simultáneamente un equipo de gatos hidráulicos situados en el pozo de ataque, empujan sobre el tubo.
El proceso de avance con martillo neumático se produce a partir de un cabezal que avanza compactando el terreno y va introduciendo, por arrastre, los elementos de la tubería.
La longitud de la perforación será la definida en la D.T.
La alineación del tubo será la definida en la D.T. o la especificada, en su caso, por la D.F.
Los alrededores de la excavación no quedarán alterados de forma apreciable.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se protegerán los elementos de Servicio Público afectados por las obras.
Se señalizará convenientemente la zona afectada por las obras.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de las partida.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.
Con martillo neumático:
El lanzamiento de la cabeza, se realizará mediante un dispositivo de apoyo, provisto de un cuadro de mira para establecer la dirección correcta.
Con gato hidráulico:
El inicio de la hinca y la retirada de la cabeza de avance, se realizarán mediante pozos auxiliares, las características de los cuales cumplirán lo especificado en el pliego de condiciones correspondiente.
En los pozos de ataque se situarán las bases para percibir los apoyos de los gatos hidráulicos. Estas bases estarán dimensionadas para poder transmitir a las paredes del recinto del pozo, la totalidad de los esfuerzos producidos durante el proceso de hinca.
El número de gatos hidráulicos depende del diámetro del tubo y de la resistencia al rozamiento que ofrezca el terreno.
Excavación con barrena helicoidal:
A la vez que avanza la cabeza, se irán retirando hacia el exterior, los materiales excavados.
La dirección de la hinca se controlará de forma continua, mediante un láser situado en el pozo de ataque, que incide sobre un retículo situado en la cabeza de arranque.
Excavación mediante cabezal retroexcavado:
Se utilizará una cabeza de avance del tipo zapata cortante abierta. La excavación se realizará mediante una pala mecánica incorporada a la cabeza de avance.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m de perforación realmente ejecutado, medido según las especificaciones de la D.T., comprobado y aceptado expresamente por la D.F.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

8.2. ELEMENTOS AUXILIARES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Desplazamiento a obra, montaje y desmontaje de equipo de hinca de tubos, con martillo neumático, por barrenado o con cabezal retroexcavador y empuje por gatos hidráulicos.
El equipo quedará instalado después del montaje, en el lugar indicado por la D.F., con las conexiones realizadas y preparado para su puesta en marcha.
Hace falta la aprobación de la D.F. para utilizar el equipo.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se trabajará con lluvia intensa, nieve o viento superior a 50 Km/h. En estos supuestos se asegurará la estabilidad del equipo.
La operación de montaje y desmontaje del equipo, la realizará personal especializado, siguiendo las instrucciones del técnico de la Compañía. Suministradora y de la D.F.
La operación de transporte y descarga se realizará con las precauciones necesarias para no producir daños al equipo.
No se producirán daños en la maquinaria.
Se tomarán precauciones para no producir daños a construcciones, instalaciones u otros elementos existentes en la zona de montaje y desmontaje.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Unidad de cantidad utilizada, aceptada antes y expresamente por la D.F.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

9. ACHIQUES Y AGOTAMIENTOS

9.1. AGOTAMIENTO CON BOMBA

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Agotamiento de excavación a cielo abierto o en mina, con electrobomba centrífuga o sumergible, para un caudal máximo de 10 m^3 /h hasta 600 m^3 /h, una altura máxima de aspiración de 9 m y una altura manométrica total de 10 m hasta 40 m, como máximo.
Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:
- Preparación de la zona de trabajo.
- Instalación de la bomba.
- Vertido del agua a los puntos de desagüe.

Conjunto de operaciones necesarias para recoger y evacuar las aguas que se introducen en la zona de trabajo, sea cual sea su origen.
Los puntos de desagüe serán los especificados en la D.T. o los indicados por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se mantendrán seca la zona de trabajo durante todo el tiempo que dure la ejecución de la obra y evacuar el agua que entre hasta los puntos de desagüe.
La captación y evacuación de las aguas se hará de manera que no produzcan erosiones o problemas de estabilidad al terreno, de las obras ejecutadas o de las que se están construyendo.
Altura de aspiración de la electrobomba ≤ 4 m.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de agotamiento realmente ejecutado.

Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

9.2. REDUCCIÓN DEL NIVEL FREÁTICO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Conjunto de operaciones para secar una zona más o menos profunda del terreno, mediante la extracción continua del agua insterticial.
Se puede realizar una reducción del nivel freático de 1 m hasta 3 m, con un equipo desde 25 m hasta 100 m de longitud, con una lanza de succión y una bomba de 22 kw y 320 m^3 /h de caudal máximo, en terreno de permeabilidad de 1E-03 m/s hasta 1E-05 m/s.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Durante todo el tiempo que duren los trabajos en la zona, se mantendrán el perfil de la lámina freática por debajo del de la excavación a ejecutar.
El método previsto para la ejecución de los trabajos será aprobado previamente por la D.F.
La captación y evacuación de las aguas se hará de manera que no produzcan erosiones o problemas de estabilidad al terreno, de las obras ejecutadas o de las que se están construyendo.
En caso de imprevistos (anormal arrastre de sólidos, movimiento de taludes, anormales variaciones de caudal o niveles freáticos, etc.) se avisará a la D.F.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

9.3. ELEMENTOS AUXILIARES PARA ACHIQUES Y AGOTAMIENTOS

Condiciones de los materiales específicos y/o partidas de obra ejecutada
Desplazamiento, montaje y desmontaje a obra del equipo para realizar la reducción del nivel freático de 1 m hasta 3 m, en una longitud de 25 m hasta 100 m.
El equipo quedará instalado después del montaje, en el lugar indicado por la D.F., con las conexiones realizadas y preparado para su puesta en marcha.
Las uniones entre los diferentes accesorios serán estancas.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La operación de montaje y desmontaje del equipo, la realizará personal especializado, siguiendo las instrucciones del técnico de la Compañía. Suministradora y de la D.F.
La operación de transporte y descarga se realizará con las precauciones necesarias para no producir daños al equipo.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Unidad de cantidad utilizada, aceptada antes y expresamente por la D.F.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

EPÍGRAFE 2.
PAVIMENTACIÓN

0. DEFINICIÓN
Se entiende por pavimentación la adecuación de las superficies destinadas a viales y otros usos públicos una vez efectuado el movimiento de tierras y compactado del terreno,
mediante una serie de capas de diversos materiales, para garantizar la resistencia necesaria a las cargas que deberá soportar, así como su adecuación a otros factores, como sonoridad, adherencia etc.

0.1. CONCEPTOS BÁSICOS

Capa de rodadura. Capa superior o única de un pavimento de mezcla bituminosa.
Capa intermedia. Capa inferior de un pavimento de mezcla bituminosa de más de una capa.
Categorías de tráfico pesado. Intervalos que se establecen, a efectos del dimensionado de la sección del firme, en la intensidad media diaria de vehículos pesados.
Explanadas. Superficie sobre la que se asienta el firme, no perteneciente a la estructura.
Firme. Conjunto de capas ejecutadas con materiales seleccionadas colocado sobre la explanada para permitir la circulación en condiciones de seguridad y comodidad.
Hormigón magro. Mezcla homogénea de áridos, agua y conglomerantes, que se pone en obra de forma análoga a un pavimento de hormigón vibrado, aunque su contenido de cemento es bastante inferior al de éste.
Hormigón vibrado. Mezcla homogénea de áridos, agua y conglomerante, que se pone en obra con maquinaria específica y se utiliza para pavimentos. Estructuralmente engloba a la base.
Pavimento de hormigón vibrado. El constituido por losas de hormigón en masa, separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, que se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.
Junta. Discontinuidad prevista entre losa contiguas en pavimentos de hormigón vibrado o en bases de hormigón compactado.
Mezcla bituminosa en caliente. Combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas de una película de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.
Mezcla bituminosa en frío. Combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película de ligante. Su proceso de fabricación no implica calentar el ligante o los áridos, y se pone en obra a temperatura ambiente.
Pavimento. Parte superior de un firme, que debe resistir los esfuerzos producidos por la circulación, proporcionando a éste una superficie de rodadura cómoda y segura.
Riego de adherencia. Aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie no imprimada, previamente a la colocación sobre éste de una capa bituminosa.
Riego de curado. Aplicación de una película impermeable de ligante hidrocarbonado o producto especial sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico.
Riego de imprimación. Aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previamente a la colocación sobre éste de una capa o tratamiento bituminoso.
Zahorra artificial. Material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continua.
Zahorra natural. Material formado por áridos no triturados, suelos granulares o mezcla de ambos, cuya granulometría es de tipo continuo.

1. EXPLANADAS

1.1. ESTABILIZACIÓN MECÁNICA DE EXPLANADAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Estabilización de explanadas por medio de sobreexcavación y relleno con tierra seleccionada, adecuada o tolerable, compactada.

Se consideran incluidas dentro de esta partida las siguientes operaciones:

- Extendido de la tongada de tierras.
- Humectación o desecación de la tongada, si es necesario.
- Compactación de la tongada.

La superficie de la explanada estará por encima del nivel más alto previsible de la capa freática en, como mínimo:

TIERRA	DISTANCIA EXPLANADA-CAPA FREÁTICA
Seleccionada	≥60 cm
Adecuada	≥80 cm
tolerable	≥100 cm

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea ² 20°C a la sombra.

Cuando la explanada se deba asentar sobre un terreno con corrientes de agua superficial o subalvea, se desviarán las primera y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde se construirá el terraplén, antes de empezar su ejecución.

Si la explanada debe construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

En las explanadas a media ladera, la D.F. podrá exigir el escalonamiento de ésta mediante la excavación que considere oportuna, para asegurar una perfecta estabilidad.

Los equipos de extendido, humectación y apisonado serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra.

No se extenderán ninguna tongada que no se compruebe que la superficie inferior cumple las condiciones exigidas y sea autorizado su extendido por la D.F.

Los materiales de cada tongada tendrán características uniformes. En caso contrario, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos con maquinaria adecuada.

Las tongadas tendrán espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas.

La superficie de las tongadas tendrán la pendiente transversal necesaria para conseguir la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán por toda la anchura de cada capa.

Si se debe añadir agua, se hará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Si se utilizan rodillos vibrantes para el apisonado, se darán al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que pueda causar la vibración y sellar la superficie.

Se prohibirá cualquier tipo de tránsito sobre las capas en ejecución hasta que no se complete su apisonado. Si esto no es factible, se distribuirá el tránsito de forma que no se concentren roderas en la superficie.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.

Este criterio no incluyen la preparación de la superficie existente.

No se incluye dentro de este criterio el suministro de las tierras necesarias para la ejecución de la partida.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

1.2. ESTABILIZACIÓN DE EXPLANADAS CON ADITIVOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Estabilización “in situ” de explanadas mediante la adición al terreno de cal o cemento.

Se consideran incluidas en esta partida las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Escarificación del terreno.
- Distribución del aditivo.
- Adición de agua y mezcla de suelo con el aditivo.
- Compactación de la mezcla.
- Acabado de la superficie.
- Ejecución de juntas.
- Curado de la mezcla.

El terreno a estabilizar no tendrá material vegetal. No tendrá elementos más grandes de 80 mm ni de la mitad del espesor de la tongada a compactar.

Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.

La superficie acabada no tendrá irregularidades ni discontinuidades.

Estabilización de explanadas con cemento:

- Índice de plasticidad del suelo a estabilizar según las normas
NLT-105/72 y NLT-106/7 < 15
- Contenido ponderal de materia orgánica del suelo a estabilizar según la norma UNE 7-368 < 1%
- Contenido ponderal de sulfatos, expresados en SO 3 ,
según la norma NLT-120/72 < 0,5%
- Resistencia a la compresión al cabo de 7 días ≥ 0,9 x 15 kg/cm^2

Tolerancias de ejecución:

- Contenido de aditivo respecto al peso seco del suelo ±0,3%
- Humedad de la mezcla respecto a su peso seco ±2%
- Planeidad ±10 mm/3 m
- Niveles - 1/5 del espesor teórico
±30 mm
- Espesor medio de la capa - 10 mm
- Espesor de la capa en cualquier punto - 20 mm

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se podrá trabajar normalmente con lluvias ligeras.

Estabilización con cal:

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura a la sombra sea ≤ 2°C.

Si la humedad del suelo es > 2% del peso seco del suelo, de la establecida, se suspenderán los trabajos.

Estabilización con cemento:

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 5°C o cuando puedan darse heladas.

El suelo a estabilizar se disgregará previamente hasta una eficacia mínima del 100%
en el cedazo UNE 25 mm, y del 80% en el cedazo UNE 5 m.

Se entiende como eficacia la disgregación la relación entre el tamizaje en la obra del material húmedo y el tamizaje en laboratorio de este mismo material desecado y desmenuzado.

No se distribuirá el aditivo mientras haya concentraciones superficiales de humedad.

Las operaciones de distribución del aditivo en polvo se suspenderán en caso de viento fuerte.

El aditivo se distribuirá uniformemente con la dosificación establecida aprobada por la D.F.
Estabilización con cal:
La cal puede añadirse en seco o en lechada.
Si se aplica la cal en lechada se hará por pasadas sucesivas, cada una de las cuales se mezclará con el terreno antes de la siguiente pasada.
Si la mezcla se hace en dos etapas, en cada una se aplicará la mitad de la dosificación total.
El aditivo extendido que se haya desplazado se sustituirá antes de la mezcla.
Antes de ocho horas desde la aplicación del aditivo en un punto cualquiera, se mezclará el aditivo con el suelo.
Estabilización con cemento:
El aditivo extendido que se haya desplazado se sustituirá antes de la mezcla.
Antes de una hora desde la aplicación del aditivo en un punto cualquiera, se mezclará
el aditivo con el suelo.
El agua se añadirá uniformemente y se evitará que se acumule en las roderas que deje el equipo de humectación.
Los tanques regadores no se detendrán mientras riegan, para evitar la formación de zonas con exceso de humedad.
La mezcla del aditivo y la tierra se continuará hasta conseguir un color uniforme y la ausencia de grumos en el aditivo.
Estabilización con cal:
La disgregación de la mezcla conseguirá grumos < 20 m. Si esto no se puede cumplir, se realizará la mezcla en dos etapas, dejando curar la mezcla entre ambas operaciones entre 24 y 48 horas, manteniendo la humedad adecuada. En ésta caso, el suelo se apisonará ligeramente, después de la mezcla inicial, si existe riesgo de lluvias.
En un punto cualquiera la mezcla no puede estar más de cinco días sin proceder a su comparación y acabado, contados desde el final de la última mezcla.
Al comenzar a compactar, la humedad del suelo no diferirá de la fijado por la fórmula de trabajo en más de un 2% del peso de la mezcla.
Estabilización con cemento:
En un punto cualquiera la mezcla no puede estar más de medio hora sin proceder a su compactación y acabado, contados desde el final de la última mezcla.
Al comenzar a compactar, la humedad del suelo no diferirá de la fijada por la fórmula de trabajo en más de un 2% del peso de la mezcla.
La humedad fijada en la fórmula de trabajo se conseguirá antes de 2 horas desde la aplicación del cemento.
En el momento de iniciar la compactación, la mezcla estará suelta en todo su espesor.
El apisonado se hará longitudinalmente, empezando por el lado más bajo y avanzado hacia el punto más alto.
Si al compactar se producen fenómenos de inestabilidad o arrollamiento, se reducirá la humedad de la mezcla.
Estabilización con cemento:
Los equipos del apisonado serán los necesarios para conseguir que la compactación se acabe antes de la 4 horas siguientes de la incorporación del cemento al suelo. Este tiempo se reducirá a 3 horas si la temperatura es superior a los 30°C.
El acabado concluirá antes de 2 horas desde el comienzo del apisonado.
Las zonas que no se pueden compactar con el equipo utilizado para el resto de la capa, se compactarán con los medios adecuados hasta conseguir una densidad igual a la del resto de la capa.
Una vez compactada la tongada no se permite el recrecido de la misma.
Dentro del plazo máximo de ejecución, podrá hacerse la alisada con motoniveladora.
Las juntas de trabajo se dispondrá de forma que su canto sea vertical, cortando parte de la capa acabada.
Estabilización con cemento:
Se dispondrán juntas transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más de 3 horas.
Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrá juntas longitudinales si se produce una demora superior a 1 hora entre las operaciones en franjas contiguas.
El recorte y recompactación de una zona alterada sólo se hará si se está dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Si se rebasa éste plazo, se reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones de la D.F.
La mezcla se mantendrá húmeda, como mínimo, durante 7 días siguientes a su acabado.
Se dispondrá un riego de curado a partir de las 24 h del final de las operaciones de acabado.
Se prohibirá cualquier tipo de tráfico durante los 3 días siguientes a su acabado, y de vehículos pesados durante los 7 días a no ser que la D.F. lo autorice expresamente y estableciendo previamente una protección del riego de curado mediante una capa de arena con dotación no superior a los 6 l/m^2 , que se retirará completamente por barrido antes de ejecutar cualquier unidad de obra encima de la capa tratada.
Si durante los 7 primeros días de la fase de curado se producen heladas, la capa estabilizada se protegerá adecuadamente contra las mismas, según las instrucciones de la D.F.
Cuando sea necesario remover la capa de suelo estabilizado, se añadirá un mínimo de un medio por ciento (0,5%) de cal y se mezclará añadiendo el agua necesaria.
Entre 5 y 7 días después de hecha la estabilización se mantendrá la humedad alrededor del porcentaje fijado para la mezcla.
Se prohibirá cualquier tipo de tránsito hasta que no se hayan consolidado definitivamente las capas que se están ejecutando. Si esto no es posible, se distribuirá el tráfico de forma que no se concentren roderas en la superficie.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.
Este criterio no incluye la preparación de la superficie existente.
No es de abono en esta unidad de obra el riego de curado.
No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.
Estabilización con cemento:
 No se abonará en esta partida el árido de cobertura para dar apertura al tráfico.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2. SUBBASES DE ÁRIDO

2.1. SUBBASES Y BASES DE TIERRA-CEMENTO Y SUELO-CEMENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de base o subbase para pavimento, con tierra-cemento elaborada en obra en planta.
Se consideran incluidas en esta partida las siguientes operaciones:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Fabricación de la mezcla en planta situada en la obra.
- Transporte de la mezcla.
- Extendido de la mezcla
- Compactación de la mezcla.
- Acabado de la superficie.
- Ejecución de juntas.

- Curado de la mezcla.

Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes prevista en la D.T.

La superficie acabada no tendrá irregularidades ni discontinuidades.

Se alcanzarán, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (ensayo Próctor Modificado).

- Resistencia a la compresión al cabo de 7 días: ≥ 0,9 x 25 kg/cm^2

Tolerancias de ejecución:

- Niveles: - 1/5 del espesor teórico
  ± 30 mm
- Planeidad: ±10 mm/3 m
- Espesor medio de la capa: - 10 mm
- Espesor de la capa en cualquier punto: - 20 mm

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma prevista, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 5°C o cuando puedan producirse heladas.

Se podrá trabajar normalmente con lluvias ligeras.

El agua se añadirá uniformemente y se evitará que se acumule en las roderas que deje el equipo de humectación.

Los tanques regadores no se pararán mientras rieguen, para evitar la formación de zonas con exceso de humedad.

En cualquier punto la mezcla no puede estar más de 1/2 hora sin proceder a su compactación y acabado; en caso contrario se removerá y mezclará de nuevo.

Al comenzar a compactar, la humedad del suelo no diferirá de la fijada por la fórmula de trabajo en más de un 2% del peso de la mezcla.

En el momento de iniciar la compactación, la mezcla estará suelta en todo su espesor.

El apisonado se hará longitudinalmente, empezando por el lado más bajo y avanzando hacia el punto más alto.

Si al compactar se producen fenómenos de inestabilidad o arrollamiento, se reducirá la humedad de la mezcla.

Los equipos de apisonado serán los necesarios para conseguir que la compactación se acabe antes de las 4 horas siguientes a la incorporación del cemento al suelo. Este tiempo se reducirá a 3 horas si la temperatura es superior a los 30°C.

El acabado concluirá antes de 2 horas desde el comienzo del apisonado.

Las zonas que no se puedan compactar con el equipo utilizado para el resto de la capa, se compactarán con los medios adecuados hasta conseguir una densidad igual a la del resto de la capa.

La recrecida en capas delgadas no se permitirán en ningún caso.

Dentro del plazo máximo de ejecución, podrá hacerse la alisada con motoniveladora.

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su canto sea vertical, cortando parte de la capa acabada.

Se dispondrán juntas transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más de 3 horas.

Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrán juntas longitudinales si se producen una demora superior a 1 hora entre las operaciones en franjas contiguas.

El recorte y recompactación de una zona alterada sólo hará si está dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Si se rebasa éste plazo, se reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones de la D.F.

La mezcla se mantendrá húmeda, como mínimo, durante los 7 días siguientes a su acabado.

Se dispondrán un riego de curado a partir de las 24 h del final de las operaciones de acabado.

Se prohibirá cualquier tipo de tráfico durante los 3 días siguientes a su acabado, y de vehículos pesados durante los 7 primeros días, a no ser que la D.F. lo autorice expresamente y estableciendo previamente a una protección del riego curado mediante una capa de arena o tierra con dotación no superior a los 6 l/m^2 , que se retirará completamente por barrido antes de ejecutar cualquier unidad de obra encima de la capa tratada.

Si durante los 7 primeros días de la fase de curado se producen heladas, la capa estabilizada se protegerá adecuadamente contra las mismas, según las instrucciones de la D.F.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m^3 de volumen medio según las especificaciones de la D.T.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

No es de abono en esta unidad de obra el riego de curado.

No es de abono en esta unidad de obra de cualquier riego de sellado que se añada para dar apertura al tránsito.

El abajo de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2.2.SUBBASES Y BASES DE HORMIGÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de subbase o base para pavimento, con hormigón extendido y vibrado manual o mecánicamente.

Se considera extendido y vibración manual la colocación del hormigón con regla vibratoria, y extendido y vibración mecánica la colocación del hormigón con extendedora.

Regla vibratoria:

Se consideran incluidas dentro de esta partida las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Montaje de encofrados.
- Colocación del hormigón.
- Ejecución de juntas de hormigonado.
- Protección del hormigón fresco y curado.
- Desmontaje de los encofrados.

Extendedora:

Se considera incluidas dentro de esta partida las siguientes operaciones:

- Preparación comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de elementos de guiado de las máquinas.
- Colocación del hormigón.
- Ejecución de juntas de hormigonado.
- Protección del hormigón fresco y curado.

La superficie acabada estará maestreada.

No presentará grietas ni discontinuidades.

Formará una superficie plana con una textura uniforme y se ajustará a las alineaciones y rasantes previstas.

Tendrá realizadas juntas transversales de retracción cada 25 cm^2 . Las juntas serán de una profundidad ³ 1/3 del espesor de la base y de 3 mm de ancho.

Tendrá realizadas juntas de dilatación a distancias o superiores a 25 m, serán de 2 cm de ancho y estarán llenas de poliestireno expandido.
Las juntas de hormigonado serán de todo el espesor y coincidirán con las juntas de retracción.
Resistencia características estimada del hormigón (Fest) al cabo de 28 días ≥ 0,9 x Fck
Tolerancias de ejecución:
- Espesor: 15 mm
- Nivel: ±10 mm
- Planeidad: ±5 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El hormigonado se realizará a temperatura ambiente entre 5°C y 40°C.
Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia pueda producir el lavado de hormigón fresco.
Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan segregaciones.
Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrá húmeda la superficie del hormigón con los medios necesarios en función del tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.
Este proceso será como mínimo de:
- 15 días en tiempo caluroso y seco.
- 7 días en tiempo húmedo.

La capa no debe pisarse durante las 24 h siguientes a su formación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones del proyecto.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.3. BASES DE HORMIGÓN COMPACTADO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de base para pavimento, con hormigón compactado.
Se consideran incluidas en esta partida las siguientes operaciones:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Extendido de la mezcla.
- Compactación de la mezcla.

Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.
La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes prevista en la D.T.
Las juntas de trabajo transversal serán verticales y dispuestas allí donde el proceso constructivo se pare en tiempo superior al de trabajabilidad de la mezcla.
Hormigón sin cenizas volantes:
- Resistencia a tracción indirecta a los 28 días con compactación a la humedad óptima correspondiente al PM (NTL-108/72): ≥ 33 kp/cm^2

Hormigón con cenizas volantes:
- Resistencia a tracción indirecta a los 90 días con compactación a la humedad óptima correspondiente al PM (NTL-108/72): ≥ 33 kp/cm^2

Tolerancias de ejecución:
- Espesor de la capa: ±15 mm
- Desviación en planta de la alineación: ±50 mm

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma prevista, con las tolerancias establecidas.
Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
En caso de lluvia o previsión de heladas, se suspenderán la ejecución.
Se asegurará un plazo mínimo de trabajabilidad del hormigón de:
- 5 horas, si se extiende por ancho completo, a la temperatura prevista en el momento de la ejecución.
- 7 horas, si se extiende por franjas, a la temperatura prevista en el momento de la ejecución.

El vertido y extensión se realizarán con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.
El espesor de la tongada antes de compactar será tal que después del apisonado se obtenga el espesor previsto en la D.T. con las tolerancias establecidas.
El apisonado se hará longitudinalmente, empezando por el lado más bajo y avanzando
hacia el punto más alto.
Cuando se trabaje por franjas, se dejará entre dos contiguas un cordón longitudinal de 50 cm sin compactar, el cual se acabará al ejecutar la segunda franja.
En cualquier sección transversal, la compactación finalizará dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla.
En ningún caso se permite el recrecido del espesor en capas delgadas una vez finalizado el compactado.
La superficie se mantendrá constantemente húmeda.
Siempre que sea posible, la mezcla se extenderá por ancho completo; en caso contrario, se debe obtener el ancho total dentro del plazo de trabajabilidad del primer material colocado.
Una vez trabajada la capa de hormigón compactado se aplicará un riego de curado siguiendo las prescripciones generales establecidas para estas aplicaciones.
Los agujeros de los sondeos serán rellenados con hormigón de la misma calidad que el resto de la capa, ésta será correctamente compactada y alisada.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medio según las especificaciones de la D.T.
No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.
No es de abono en esta unidad de obra el riego de curado.
No es de abono en esta unidad de obra de cualquier riego de sellado que se añada para dar apertura al tránsito.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.4. BASES DE HORMIGÓN MAGRO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de base para pavimento, con hormigón compactado.
Se consideran incluidas en esta partida las siguientes operaciones:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de elementos de guía de las máquinas.
- Colocación del hormigón.
- Ejecución de juntas de hormigonado.
- Acabado.
- Protección del hormigón fresco y curado.

Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

La superficie de la capa será uniforme y exenta de segregaciones.
La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes prevista en la D.T.
Tolerancias de ejecución:
- Desviación en planta de la alineación: ±50 mm
- Cota de la superficie acabada: + 0 mm
  - 30 mm
- Regularidad superficial: ±5 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma prevista, con las tolerancias establecidas.
Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
Para temperaturas inferiores a 2°C se suspenderán los trabajos.
El vertido y el extensión del hormigón con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.
El camino de rodadura de las máquinas se mantendrá limpio con los dispositivos adecuados acoplados a las mismas.
Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre capas acabadas, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se paren.
La longitud de la maestra engrasadora de la pavimentadora será suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón.
La distancia entre las piquetas que sostienen el cable guía de la extendedora no será superior a 10 m. Esta distancia se reducirá a 5 m en las curvas de radio inferior a 500 m y en los
encuentros verticales de paramentos inferior a 2.000 m.
Se tensará el cable de guía de forma que su flecha entre dos piquetas consecutivas no sea superior a 1 m.
Se protegerá la zona de las juntas de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapa metálicas u otros materiales adecuados en el caso que se hormigone una franja junto a otra ya existente y se utilice ésta como guía de las máquinas.
El vertido y extensión se realizarán con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.
Delante de la maestra enrasadora se mantendrá en todo momento y en toda el ancho de la pavimentadora un exceso de hormigón fresco en forma de cordón de varios centímetros de altura.
En caso de que la calzada tenga dos o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán como mínimo dos carriles al mismo tiempo.
En las juntas longitudinales se aplicará un producto antiadherente en el canto de la franja ya construida. Se cuidará que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado.
Se dispondrán juntas transversales de hormigonado al final de la jornada, o cuando se haya producido una interrupción del hormigonado que haga temer un principio de fraguado en el
frente de avance.
Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado.
Donde sea necesario aportar material para corregir una zona baja, se aportará hormigón extendido.
La superficie de la capa no se retocará, excepto en zonas aisladas, comprobadas con una regla no inferior a 4 m.
Cuando el hormigón esté fresco, se redondearán los cantos de la capa con una llana curva de 12 mm de radio.
El hormigón se cuadrará obligatoriamente con productos filmógenos.
Se curarán todas las superficies expuestas de la capa, incluidos sus bordes.
Se prohibirá todo tipo de circulación sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonado de la misma, a excepción del imprescindible para la ejecución de juntas y la comprobación de la regularidad superficial.
El tráfico de obra no circulará antes de 7 días del acabado de la capa.
Se dispondrán pasarelas móviles para facilitar la circulación personal y evitar daños al hormigón fresco.
Los cortes en el hormigonado tendrán todos los accesos señalizados y acondicionados para proteger la capa construida.
Se volverá a aplicar producto curado sobre las zonas en que la película formada se haya estropeado durante el período de curado.
Durante el período de curado y en el caso de una helada imprevista, se protegerá el hormigón con una membrana o plástico aprobada por la D.F. hasta la mañana siguiente a su puesta en obra.
Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda provocar la deformación del canto de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.
Entre la fabricación del hormigón y su acabado no puede pasar mas de 1 h. La D.F. podrá ampliar este plazo hasta un máximo de 2 h.
En el caso que no haya una iluminación suficiente a criterio de la D.F. se parará el hormigonado de la capa con una antelación suficiente para que se pueda acabar con luz natural.
En el caso que se hormigone en dos capas, se extenderá la segunda antes que la primera empiece su fraguado. Entre la puesta en la obra de las dos capas no pasará mas de 1 h.
En el caso que se pare la puesta en obra del hormigón mas de 1/2 h se cubrirá el frente de forma que no se evapore el agua.
Con tiempo caluroso se extenderán las precauciones para evitar desolaciones superficiales y fisuraciones, según las indicaciones de la D.F.
Cuando la temperatura ambiente sea superior a 25°C, se controlará constantemente la temperatura del hormigón, que no debe rebasar en ningún momento los 30°C.
Se deber hacer un tramo de prueba > 100 m con la misma dosificación, equipo, velocidad de hormigonado y espesor que después se utilizará en la obra.
No se procederá a la construcción de la capa sin que en un tramo de prueba haya estado aprobado por la D.F.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medio según las especificaciones de la D.T.
No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.
No es de abono en esta unidad de obra el riego de curado.
No es de abono en esta unidad de obra de cualquier riego de sellado que se añada para dar apertura al tránsito.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.5. SUBBASES DE MATERIAL ADECUADO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de subbase para pavimento, con tongadas compactada de material adecuado.
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación de material.
- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada.
- Alisado de la superficie de la última tongada.
La superficie quedará plana y con acabado liso y uniforme.
Tendrá las pendientes y niveles previstos.
Se alcanzarán, como mínimo, el grado de compactación previsto (ensayo PM, NLT-108/72). Índice CBR: ≥ 5
Tolerancias de ejecución:
- Nivel: ±20 mm
- Planeidad: ±10 mm/3 m
Condiciones de ejecución de la obras
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea ≤ 2°C o en caso de vientos fuertes.
El soporte tendrá el grado de compactación y rasantes previstos.
El material se extenderá por capas de espesor uniforme ≤ 25 cm, sensiblemente paralelas a la explanada.
Se comprobará el nivel y el grado de compactación de la tongada antes de extender la superior.
El acabado superficial se hará sin vibración para corregir posibles irregularidades y sellas la superficie.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones del proyecto.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.6. SUBBASES DE MATERIAL SELECCIONADO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de subbase para pavimento, con tongadas compactadas de material seleccionado.
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación de material.
- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada.
- Alisado de la superficie de la última tongada.
La superficie quedará plana y con acabado liso y uniforme.
Tendrá las pendientes y niveles previstos.
Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto (ensayo PM, NLT-108/72) Índice CBR: ≥ 10
Tolerancias de ejecución:
- Nivel: ±20 mm
- Planeidad: ±10 mm/3 m
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ≤ 2°C o en caso de vientos fuertes.
El soporte tendrá el grado de compactación y rasantes previstos.
El material se extenderá por capas de espesor uniforme ≤ 25 cm, sensiblemente paralelas a la explanada.
Se comprobará el nivel y grado de compactación de la tongada antes de extender la superior.
El acabado superficial se hará sin vibración para corregir posibles irregularidades y sellar la superficie.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medio según las especificaciones del proyecto.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.7. SUBBASES Y BASES DE ZAHORRA

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Subbases o bases de zahorra natural o artificial para pavimentos.
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación de material.
- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada.
- Alisado de la superficie de la última tongada.
La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.
Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NLT-108/72 (Ensayo Próctor Modificado).
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo de rasantes: + 0
- 1/5 del espesor teórico
- Nivel de la superficie:

ZAHORRA	TRÁFICO	NIVEL
Natural	T0, T1 o T2	± 20 mm
Natural	T3 o T4	± 30 mm
Artificial	T0, T1 o T2	± 15 mm
Artificial	T3 o T4	± 20 mm

- Planeidad: ±10 mm/3 m
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
No se extenderán ninguna tongada mientras no se hay comprobado el grado de compactación de la precedente.
La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor modificado", según la norma NLT-108/72, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.
Zahorra artificial:
- La preparación de zahorra se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la D.F. autorice lo contrario.
Zahorra natural:
- Antes de extender una tongada se puede homogeneizar y humedecer, si se considera necesario.
- El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se supere en más del 2% la humedad óptima.
- La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor comprendido entre 10 y 30 cm
- Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.
La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los cantos exteriores y progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del elemento compactador.
Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o

estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán
con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.
No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente.
Los defectos que se deriven de éste incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la D.F.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el aparato anterior serán corregidas por el constructor. Será necesario escarificar en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.8. BASES Y SUBBASES DE SABLÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de subbases o bases para sablón.
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación de material.
- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada.
- Alisado de la superficie de la última tongada.
La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.
Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación.
Tolerancias a ejecución:
- Replanteo de rasantes: + 0
  - 1/5 del espesor teórico
- Nivel de la superficie: ±20 mm
- Planeidad: ±10 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias
establecida. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
No se extenderán ninguna tongada mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.
Para temperaturas inferiores a 2°C se suspenderán los trabajos.
El contenido óptimo de humedad se determinara en la obra en función de la maquinaria disponible y de los resultados de los ensayos realizados.
Antes de extender una tongada se puede homogeneizar y humedecer, si se considera necesario.
Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.
La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los cantos exteriores y progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del elemento compactador.
Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de pago o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán
con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.
No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de éste incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la D.F.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Será necesario escarificar en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.9. BASES DE GRAVA-CEMENTO Y ÁRIDO-CEMENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de subbases o bases para sablón.
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Extensión de la mezcla.
- Compactación con humectación.
Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.
La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.
No se dispondrán juntas de dilatación ni de contracción.
Las juntas de trabajo se dispondrán de manera que su superficie quede vertical, recortando parte de la zona acabada.
Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (ensayo Próctor Modificado).
Tolerancias a ejecución:
- Replanteo de rasantes: + 0
  - 1/5 del espesor teórico
- Planeidad: ±10 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias
establecida. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
Una vez comprobada la capa de asiento y antes de la extensión, hay que regar la superficie sin anegarla.
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 5°C o cuando puedan darse heladas.

Se podrá trabajar normalmente con lluvia ligeras.
El vertido y extensión se realizarán con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.
El espesor de la tongada antes de compactar será tal que después del apisonado se obtenga el espesor previsto en la D.T., con las tolerancias establecida.
No se colocarán franjas contiguas con más de una hora de diferencia entre los momentos de sus respectivas extensiones, excepto en el caso en que la D.F. permita la ejecución de la junta de construcción longitudinal.
La capa se compactará en una sola tongada, disponiendo el equipo necesario para con-seguir la densidad prescrita en el aparato anterior.
El apisonado se hará longitudinalmente, empezando por el lado más bajo y avanzado hacia el punto más alto.
En cualquier sección transversal, la compactación se finalizará antes de las 3 horas desde que se formó la mezcla.
Una vez acabada la compactación, no se permite el recrecido, pero si la alisado y la recompactación cuando haya zonas que superen la superficie teórica. Si fuera necesario el recrecido,
la D.F. puede optar por incrementar el espesor de la capa superior o bien reconstruir la zona afectada.
En ningún caso se permite el recrecido el espesor en capas delgadas una vez finalizado el compactado.
Cuando el proceso constructivo se detenga por más de 2 horas, es necesario disponer junta transversal.
La reparación de zonas que superen las tolerancias se hará dentro del plazo máximo fijado para la trabajabilidad de la mezcla, si este plazo es superado, se reconstruirá la zona.
Una vez acabada la capa de grava-cemento se aplicará un riego de curado siguiendo las prescripciones generales establecidas para estas aplicaciones. Esta operación se hará en un plazo máximo de 12 h desde la finalización del apisonado.
No se permite la circulación de vehículos pesados sobre la capa durante un período mínimo de tres días.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.
No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.
No es abono en esta unidad de obra el riego de curado.
No es abono en esta unidad de obra cualquier riego de sellado que se añada para dar apertura al tránsito.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.10. BASES DE GRAVA-EMULSIÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de subbases o bases para sablón.
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Extensión de la mezcla.
- Compactación.

Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.
La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.
Las juntas de trabajo se dispondrán de manera que su superficie quede vertical, recortando parte de la zona acabada.
Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (ensayo Próctor Modificado).
Tolerancias a ejecución:
- Replanteo de rasantes: 0
  - 1/5 del espesor teórico
- Planeidad: ±10 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias
establecida. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
La ejecución se hará con temperaturas superiores a los 5°C cuando la rotura de la emulsión sea lenta, o a los 2°C cuando ésta sea media, y cuando no se prevean heladas.
El vertido y extensión se realizarán con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.
Si la grava emulsión, al llegar a la obra, contiene una proporción de líquidos superior a la óptimo de compactación, una vez extendida y antes de compactarla, se dejará orear hasta que alcance su humedad óptima.
El espesor de la tongada antes de compactar será tal que después del apisonado se obtenga el espesor previsto en la D.T., con las tolerancias establecida.
La motoniveladora llevará placas laterales y trabajará a hoja entera con dirección casi perpendicular al eje de la carretera para evitar la segregación.
La compactación se efectuará en tongadas que aseguren, con los medios de compactación de que se dispongan, una densidad uniforme en todo el espesor. Cada tongada se extenderá después de haber compactado y curado la subyacente.
En los lugares inaccesibles por los equipos de compactación, ésta se efectuará con apisonadoras manuales adecuadas al caso.
Se dispondrán juntas de trabaja transversales entre tramos ejecutados en jornadas sucesivas.
Si se trabaja por franjas del ancho total, se dispondrán juntas longitudinales cuando transcurra más de una jornada entre ejecuciones de franjas consecutivas.
Caso de construir por tongadas, se solaparán las juntas de las tongadas sucesivas.
Los medios de compactación serán probados sobre su eficacia en un tramo de prueba de dimensiones mínimas 15 x 3 m.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.
No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.
No es abono en esta unidad de obra cualquier riego de sellado que se añada para dar apertura al tránsito.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.11. BASES DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de bases para pavimento, con mezcla bituminosa colocada en obra a temperatura superior a la del ambiente.
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Extensión de la mezcla.
Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.
La superficie acabada quedará lisa, con una textura uniforme y sin segregaciones.
La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.
Tendrá el menor número de juntas longitudinales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.
Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NLT-159 (ensayo Marshall).
Tolerancias a ejecución:
- Nivel de las capas: ±15 mm
- Planeidad de las capas: ±8 mm/3 m
- Regularidad superficial de las capas: ≤ 10 dm/2 hm
- Espesor de cada capa: ≥ 80% del espesor teórico
- Espesor del conjunto: ≥ 90% del espesor teórico
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias
establecida. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
Si la superficie es granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbono, se hará un riego de imprimación, que cumplirá las prescripciones de su pliego de
condiciones.
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C en caso de lluvia.
Se aplicará una capa uniforme y fina de lindante de adherencia de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificantes o agua en la superficie.
El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos de fluidificantes o agua en la superficie.
La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.
La extendedora estará equipada con dispositivo automático de nivelación.
En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70.000 m^2 , se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendoras ligeramente desfasada, evitando juntas longitudinales.
La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el borde de la franja contigua esté todavía caliente y en condiciones de ser compactada.
La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo.
En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no sea inferior a la de la
fórmula de trabajo.
La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga.
Se utilizará un rodillo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades, se corregirán manualmente
Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de estas se ampliará la zona de apisonados para que se incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior.
Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se hará sobre la mezcla compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.
Se procurará que las juntas transversales de capas sobrepuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otras, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.
Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.
La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados y calientes, antes de permitir el paso del equipo de apisonado. Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.
Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.
Las irregularidades que excedan de la tolerancias especificadas y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.
No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no éste apisonada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.
Control y criterios de aceptación y rechazo
t medida según las especificaciones de la D.T.
No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a la tolerable.
No es abono en esta unidad de obra cualquier riego sellado que se añada para dar aper-tura
al tránsito.
No es abono en esta unidad de obra el riego de imprimación o adherencia.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la uni-dad
de obra de la capa subyacente.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.12. BASES DE MEZCLA BITUMINOSA EN FRÍO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de bases para pavimento, con mezcla bituminosa colocada en obra a temperatura superior a la del ambiente.
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Extensión de la mezcla.
La superficie acabada quedará lisa, con una textura uniforme y sin segregaciones.
La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.
Tendrá el menor número de juntas longitudinales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.
Tolerancias a ejecución:
- Nivel de las capas: ±15 mm
- Planeidad de las capas: ±8 mm/3 m
- Regularidad superficial de las capas: ≤ 10 dm/2 hm
- Espesor de cada capa: ≥ 80% del espesor teórico
- Espesor del conjunto: ≥ 90% del espesor teórico

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias
establecida. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
Si la superficie es granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbono, se hará un riego de imprimación, que cumplirá las prescripciones de su pliego de
condiciones.
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C en caso de lluvia.
Se aplicará una capa uniforme y fina de lindante de adherencia de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificantes o agua en la superficie.
El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener resto de fluidificantes o agua en la superficie.
La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.
La extendedora estará equipada con dispositivo automático de nivelación.
En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70.000 m^2 , se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendoras ligeramente desfasada, evitando juntas longitudinales.
La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el borde de la franja contigua esté todavía caliente y en condiciones de ser compactada.
Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de estas se ampliará la zona de apisonados para que se incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior.
Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se hará sobre la mezcla compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.
Se procurará que las juntas transversales de capas sobrepuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otras, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.
Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.
La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados y calientes, antes de permitir el paso del equipo de apisonado. Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.
Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.
Las irregularidades que excedan de la tolerancias especificadas y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.
No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no éste apisonada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.
Control y criterios de aceptación y rechazo
t medida según las especificaciones de la D.T.
No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a la tolerable.
No es abono en esta unidad de obra cualquier riego sellado que se añada para dar apertura al tránsito.
No es abono en esta unidad de obra el riego de imprimación o adherencia.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.13. BASES DE GRAVA-ESCORIA

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de base para pavimento con grava-escoria.
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Extensión de la mezcla.
- Compactación.
Se comprobará en todos los semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.
La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.
Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (ensayo Próctor Modificado).
Tolerancias a ejecución:
- Replanteo de rasantes: + 0
  - 1/5 del espesor teórico
- Planeidad: ±10 mm/3 m
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecida.
Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
Una vez comprobada la capa de asiento y antes de la extensión, hay que regar la superficie sin anegarla.
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 5°C o cuando puedan producirse heladas.
Se podrá trabajar normalmente con lluvias ligeras.
El vertido y extensión se realizarán con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.
La extensión de la mezcla se hará antes de las 24 horas desde su fabricación.
El espesor de la tongada antes de compactar será tal que después del apisonado se obtenga el espesor previsto en la D.T., con las tolerancias establecida.
La capa se compactarán en una sola tongada, disponiendo el equipo necesario para conseguir la densidad prescrita en el apartado anterior.
El apisonado se hará longitudinalmente, empezando por el lado más bajo y avanzando hacia el punto más alto.
Una vez acabada la compactación, no se permite el recrecido, pero si la alisada y recompactación cuando haya zonas que superen la superficie teórica. Si fuera necesario el recrecido, la D.F. puede optar por incrementar el espesor de la capa superior o bien reconstruir la zona afectada.
Una vez acabada la capa de grava-escoria, se puede aplicar un riego de cura siguiendo las prescripciones generales establecidas para estas aplicaciones.
Una vez finalizada la compactación, la capa grava-escoria puede abrirse al tránsito. En éste caso, antes de proceder a la extensión de la capa superior, es necesario corregir las irregularidades de la superficie y compactar de nuevo.
Control y criterios de aceptación y rechazo

m^3 de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.
No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a la tolerable.
No es abono en esta unidad de obra cualquier riego sellado que se añada para dar aper-tura
al tránsito.
No es abono en esta unidad de obra el riego de imprimación o adherencia.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

3. CONGLOMERADOS
3.1. CONGLOMERADOS DE TIERRA-CEMENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Elaboración de tierra-cemento en planta situada en la obra.
La mezcla será homogénea y sin segregaciones No se utilizarán cementos de categoría superior a 35.
Las tierras estarán exentas de materia orgánica y de otras sustancias que perjudiquen el fraguado del cemento.
Características de la tierra:
- Tamaño máximo del árido: 1/2 del espesor de la tongada a compactar < 80 mm
- Elementos retenidos por el tamiz 2 mm (UNE 7-050), en peso: ≤ 80%
- Elementos que pasan por el tamiz 0,80 (UNE7-050), en peso: ≤ 50%
Condiciones de la fracción tamizada por el tamiza 0,4 (UNE 7-050):
- Límite líquido (NLT-105): <35
- Índice de plasticidad líquido (NLT-106): <15
Contenido de SO 3 , en peso (NLT-120/72): < 0,5%
Tolerancias respecto de la dosificación:
- Contenido de cemento, en peso: ±0,3%
- Humedad de la mezcla respecto a su peso seco: ±2%
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Antes de mezclar la tierra con el cemento se disgregará hasta conseguir una eficacia mínima del 100%, referida al tamiz 25 mm (UNE 7-050) y del 80% referida al tamiz 5 mm (UNE 7-050).
La mezcla se hará en planta dosificadora, que dispondrá de dosificadores independientes para la tierra, el cemento y el agua.
Se mezclará primero el cemento con la tierra, hasta que desaparezcan los grumos de cemento. A continuación se añadirá el agua.
La mezcladora estará limpia antes de la elaboración de la mezcla.
La mezcla se hará inmediatamente antes de su utilización para evitar almacenamientos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen necesario elaborado en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

3.2. CONGLOMERADOS DE GRAVA-CEMENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Elaboración de grava-cemento en planta situada en la obra.
Grava-cemento formada por la mezcla homogénea de áridos, cemento y agua.
El cemento será de tipo I, II, III, IV, V (RC-03) o cementos con propiedades especiales. No será de clase superior a 35.
La dosificación será la especificadora en el proyecto o, en su defecto, la fijada por la D.F.
La mezcla será homogénea y sin segregaciones.
Características de los áridos:
El árido será limpio, resistente y de granulometría uniforme.
Estará exento de polvo, suciedad, arcilla, margas u otras materias extrañas.
La curva granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE 7-050 (mm)	% Acumulativo de áridos que pasan	
	GC	GC2
40	-	100
25	100	75-100
20	70-100	65-90
10	50-80	40-70
5	35-60	30-55
2	25-45	22-42
0,4	10-24	10-22
0,08	1-8	1-8

El huso GC2 sólo se empleará en la construcción de capas de subbase o arcenes, y capas de base para tráfico ligero.
Coeficiente de desgaste (Ensayo Angeles NLT-149):
- Bases de tráfico pesado o medio: 30
- Bases de otros usos: < 35
Plasticidad.
- Bases de tráfico pesado o medio: Nula
- Bases de otros usos (fracción que pasa por el tamiz 0,40 de la UNE 7-050): LL< 25 (NLT-105/72)
IP < 6 (NLT-106/72)
Equivalente de arena (EA): >30
Contenido de materia orgánica (UNE 7-082): ≤ 0,05%
Terrones de arcilla, en peso (UNE 7-133): ≤ 2%
Contenido de sulfatos, en peso (NLT-120/72): ≤ 0,5%
Contenido de cemento, en peso (C): % ≤ C ≤ 4,5%
Tolerancias respecto de la dosificación:
- Material que pasa por tamices superiores al 2 mm (UNE 7-050): ±6 %
- Material que pasa por tamices entre el 2 mm y 0,40 mm (UNE 7-050) : ±3 %
- Material que pasa por tamices 0,08 mm (UNE 7-050): ±1,5 %
- Contenido de cemento, en peso: ±0,3 %
- Contenido de agua: ±0,3 %
Las cantidades irán expresadas en relación al peso al árido seco.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La mezcla se hará en planta dosificadora, que dispondrá de dosificadores independientes para la tierra, el cemento y el agua.
Se mezclará primero el cemento con la tierra, hasta que desaparezcan los grumos de cemento. A continuación se añadirá el agua.
La mezcladora estará limpia antes de la elaboración de la mezcla.
La mezcla se hará inmediatamente antes de su utilización para evitar almacenamientos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen necesario elaborado en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

3.3. CONGLOMERADOS DE GRAVA-ESCORIA

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Elaboración de grava-cemento en planta situada en la obra.

La dosificación será la especificadora en el proyecto o, en su defecto, la fijada por la D.F.
Características de los áridos:
La curva granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE 7-050 (mm)	% Acumulativo de áridos que pasan	
	GEC1	GEC2
25	100	100
20	85-100	85-100
10	40-70	35-65
5	22-46	18-42
2,5	12-32	10-30
1,25	8-24	7-22
0,4	2-13	2-13
0,16	0-8	0-8
0,08	0-4	0-4

Los husos GEG1 y GEG2 se utilizarán con porcentajes de escoria granulada, respecto al peso total de materiales total de materiales secos, del 15% y del 20% respectivamente.
Coeficiente de desgaste (Ensayo Angeles NLT-149):
- Bases de tráfico pesado o medio: < 30
- Bases de otros usos: < 35

Plasticidad: Nula
Equivalente de arena (NLT-113/72): >30
Contenido en peso, de áridos retenidos por el tamiz 5 mm (NTLNE 7-050) con dos o más caras de fractura (para bases de tráfico pesado o medio): > 50%
Contenido de materia orgánica (UNE-7-050): ≤ 0,05%
Terrones de arcilla, en peso (UNE 7-133): ≤ 2%
Características de la escoria granulada:
La curva granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE	% Acumulativo de áridos que pasan
5	95-100
2,5	75-100
1,25	40-85
0,4	13-35
0,16	3-14
0,08	1-10

Contenido de cal, en peso: 1% con un contenido de cal libre ≥ 50%
Tolerancias respecto de la dosificación:
- Tamizajes con tamices superiores al 2,5 mm (UNE 7-050): ±6 %
- Tamizaje con tamices entre el 2,5 mm y el 0,16 mm (UNE 7-050): ±3 %
- Tamizaje con tamiz 0,08 mm (UNE 7-050): ±1,5 %
- Escoria granulada: ±1%
- Cal: ±0,2%

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La mezcla se hará en planta dosificadora, que dispondrá de dosificadores independientes para la tierra, el cemento y el agua.
La mezcladora estará limpia antes de la elaboración de la mezcla.
Se utilizará antes que pasen 24 horas desde la pastada.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen necesario elaborado en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

4. AGLOMERADOS PARA PAVIMENTOS

4.1. AGLOMERADOS DE GRAVA-EMULSIÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Elaboración de grava-emulsión en planta situada en la obra.
La dosificación será la especificada en el proyecto o, en su defecto, la fijada por la D.F.
La mezcla será homogénea y sin segregaciones.
Características de los áridos:
La curva granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE 7-050 (mm)	% Acumulativo de áridos que pasan	
	GEG1	GEG2
40	-	100
25	100	75-100
20	80-100	65-90
10	50-80	45-75
5	30-60	30-60
2,5	20-45	20-45
1,25	15-35	15-35
0,63	10-25	10-25
0,32	8-20	8-20
0,16	5-15	5-15
0,08	3-12	3-12

El huso GEA 2 sólo se utilizará en la construcción de capas de subbase o arcenes, y capas de base para tránsito ligero.
Coeficiente de desgaste (Ensayo Angeles NLT-149):
- Bases de tráfico pesado o medio: < 30
- Bases de otros usos: < 35

Emulsión aniónica:
- Plasticidad: < 10
- Equivalente de arena (NLT-113/72): > 25

Emulsión catatónica:
- Plasticidad: Nula
- Equivalente de arena (NLT-113/72): > 45

Contenido en peso, de áridos retenidos por el tamiz 5 mm (NTLNE 7-050)
con dos o más caras de fractura (para bases de tráfico pesado o medio): > 50 %
Contenido de materia orgánica (UNE-7-050): ≤ 0,05 %
Tolerancias respecto de la dosificación:
- Tamizajes con tamices superiores al 2,5 mm (UNE 7-050): ±6 %
- Tamizaje con tamices entre el 2,5 mm y el 0,16 mm (UNE 7-050) : ±3 %
- Tamizaje con tamiz 0,08 mm (UNE 7-050): ±1,5 %
- Agua de envoltura: ±1 %
- Emulsión: ±0,5 %
- Contenido óptimo de líquidos para la compactación: + 1 %

Las cantidades irán expresadas en relación al peso de los áridos secos.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La mezcla se hará en planta dosificadora, que dispondrá de dosificadores independientes para la tierra, el cemento y el agua.
Se introducirá en primer lugar los áridos, el agua y la emulsión.
Se mezclará primero el cemento con la tierra, hasta que desaparezcan los grumos de cemento. A continuación se añadirá el agua.
La mezcla se hará inmediatamente antes de su utilización para evitar almacenamientos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
- m^3 de volumen necesario elaborado en la obra.

Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

5. PAVIMENTOS GRANULARES

5.1. PAVIMENTOS DE TIERRAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de subbases o bases para sablón.
Pavimentos de zahorra, sablón o material seleccionado:
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación de material.
- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada.
- Alisado de la superficie de la última tongada.
Pavimentos de tierra-cemento "in situ".
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Distribución del cemento.
- Mezcla del suelo con el cemento.
- Adición de agua.
- Compactación de la mezcla.
- Acabado de la superficie.
- Ejecución de juntas.
- Curado de la mezcla.
La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.
Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación
Pavimentos de tierra-cemento "in situ".
Se comprobará en todos lo semiperfiles que el espesor de la capa sea, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.
La superficie acabada no tendrá irregularidades ni discontinuidades.
- Índice de plasticidad del suelo a estabilizar según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72: < 15
- Contenido ponderal de material orgánica del suelo a estabilizar según la norma UNE 7-368: < 1%
- Contenido ponderal de sulfatos, expresados en SO 3 , según la norma UNE 7-368: < 0,5%
- Resistencia a la compresión al cabo de 7 días: ≥ 0,9 x 25 kg/cm^2
Tolerancias a ejecución:
- Planeidad: ±10 mm/3 m
Tolerancias de ejecución de los pavimentos de zahorra, sablón o material seleccionado:
- Replanteo de rasantes: + 0
- 1/5 del espesor teórico
- Nivel de la superficie: ±20 mm
Tolerancias de ejecución de los pavimentos de tierra-cemento "in situ":
- Contenido de aditivo respecto al peso seco del suelo: ±0,3 %
- Humedad de la mezcla respecto a su peso seco: ±2 %
- Niveles: - 1/5 del espesor teórico
±30 mm
- Espesor medio de la capa: - 10 mm
- Espesor de la capa en cualquier punto: - 20 mm
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias
establecida. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
Pavimento de zahorra:
La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor modificado", según la norma NLT-108/72, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.
El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se supere en más del 2% la humedad óptima.
La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor comprendido entre 10 y 30 cm.
Pavimentos de sablón o de material seleccionado:
- Para temperaturas inferiores a 2°C se suspenderán los trabajos.
- El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra en función de la maquinaria disponibles y de los resultados de los ensayos realizados.
Pavimentos de zahorra, sablón o material seleccionada:
- No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.
- Antes de extender una tongada se puede homogeneizar y humedecer, si se considera necesario.
- Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisibles es la de la preparación para colocar la capa siguiente.
- La compactación se efectuará longitudinalmente; empezando por los cantos exteriores y progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del elemento compactador.
Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.
No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de éste incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la D.F.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Será necesario escarificar en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.
Pavimento de tierra cemento "in situ".
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 5°C o cuando puedan producirse heladas.
Se podrá trabajar normalmente con lluvias ligeras.
El suelo a estabilizar se disgregará previamente hasta una eficacia mínima del 100% en el cedazo UNE 25 mm, y del 80% en el cedazo UNE 5 m. Se entiende como eficacia de disgregación la relación entre el tamizaje en la obra del material húmedo y el tamizaje en laboratorio de este mismo material desecado y desmenuzado.
No se distribuirá el cemento mientras haya concentraciones superficiales de humedad.
Las operaciones de distribución del aditivo en polvo se suspenderán en caso de viento fuerte.
El cemento se distribuirá uniformemente, con la dosificación establecida y con la maquinaria adecuada, aprobada por la D.F.
El cemento extendido que se haya desplazado se sustituirá antes de la mezcla.
El cemento se extenderá sólo a la superficie que se pueda acabar en la jornada de trabajo.
Antes de una hora desde el vertido del cemento en un punto cualquiera, se mezclará en éste punto el cemento con el suelo, hasta que no se aprecien grumos de cemento en la mezcla.
El agua se añadirá uniformemente y se evitará que se acumule en las roderas que deje el equipo de humectación.

Los tanques regadores no se pararán mientras rieguen, para evitar la formación de zonas con exceso de humedad.
La mezcla de cemento y de tierra se continuará hasta conseguir un color uniforme y la ausencia de grumos de cemento.
En cualquier punto la mezcla no puede estar más de 1/2 hora sin proceder a su compactación y acabado; en caso contrario se removerá y mezclará de nuevo.
Al comenzar a compactar, la humedad del suelo no diferirá la fijada por la formula de trabajo en más de un 2% del peso de la mezcla.
La humedad fijada en la fórmula de trabajo se conseguirá antes de 2 horas desde la aplicación del cemento.
En el momento de iniciar la compactación, la mezcla estará suelta en todo su espesor.
El apisonado se hará longitudinalmente, empezando por el lado más bajo y avanzando hacia el punto más alto.
Si al compactar se producen fenómenos de inestabilidad o arrollamiento, se reducirá la humedad de la mezcla.
Los equipos de apisonado serán los necesarios para conseguir que la compactación se acabe antes de las 4 horas siguientes a la incorporación del cemento al suelo. Este tiempo se reducirá a 3 horas si la temperatura es superior a los 30°C.
El acabado concluirá antes de 2 horas desde el comienzo del apisonado.
Las zonas que no se puedan compactar con el equipo utilizado para el resto de la capa, se compactarán con los medios adecuados hasta conseguir una densidad igual a la del resto de la capa.
La recrecida en capas delgadas no se permitirá en ningún caso.
Dentro del plazo máximo de ejecución, podrá hacerse alisado con motoniveladora.
Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su canto sea vertical, cortando parte de la capa acabada.
Se dispondrán juntas transversales cuando el proceso constructivo se interrumpas más de 3 horas.
Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrán juntas longitudinales si se produce una demora superior a 1 hora entre las operaciones en franjas contiguas.
El recorte y recompactación de una zona alterada sólo se hará si se ésta dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Si se rebasa éste plazo, se reconstruirá totalmente la
zona afectada, de acuerdo con las instrucciones de la D.F.
La mezcla se mantendrá húmeda, como mínimo, durante los 7 días siguientes a su acabado.
Se dispondrán un riego de curado a partir de las 24 h del final de las operaciones de acabado.
Se prohibirá cualquier tipo de tráfico durante los 3 días siguientes a su acabado, y de vehículos pesados durante los 7 primeros días, a no ser que la D.F., lo autorice expresamente y estableciendo previamente una protección del riego de curado mediante una capa de arena o tierra con dotación no superior a los 6 l/m^2 , que se retirará completamente por barrido antes de ejecutar cualquier unidad de obra encima de la capa tratada.
Si durante los 7 primeros días de la fase de curado se proceden heladas, la capa estabilizada se protegerá adecuadamente contra las mismas, según las instrucciones de la D.F.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pavimentos de zahorra, sablón o material seleccionado:
- m^3 de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.
- El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
- No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.
Pavimentos de tierra-cemento “in situ”:
- m^3 de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.
- No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.
- No es abono en esta unidad de obra el riego de curado.
- No es abono en esta unidad de obra cualquier riego de sellado que se añada para dar apertura al tránsito.
- El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

5.2. PAVIMENTOS DE MATERIAL DE CANTERA

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de pavimento con materiales de cantera.
Se han considerado los casos siguientes:
- Pavimento de zahorra artificial.
- Pavimento de recebo, formado con árido sin clasificar procedente de cantera.
- Pavimento de árido.
- Recebo de pavimento de árido, con arena natural.
Pavimento granulares:
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación de material.
- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada.
- Alisado de la superficie de la última tongada.
Recebo de pavimento granular:
Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
- Humectación de la capa de árido grueso.
- Aportación de material.
- Extendido, humectación y compactación de cada tongada.
- Compactación del conjunto.
La capa tendrá la pendiente especificada en la D.T. o en su defecto la que especifique la D.F.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la D.T.
Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación
Tolerancias a ejecución:
- Nivel de superficie: ±20 mm
- Planeidad: ±10 mm/3 m
Tolerancias de ejecución de los pavimentos granulares:
- Replanteo de rasantes: + 0
1/5 del espesor teórico
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecida. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
Para temperaturas inferiores a 2°C se suspenderán los trabajos.
Pavimento de zahorra:
- La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo “Próctor modificado”, según la norma NLT-108/72, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

- La preparación de zahorra se hará en central y no " in situ ". La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la D.F. autorice lo contrario.
- El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se supere en más del 2% la humedad óptima.

Pavimentos granulares:

- La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor comprendido entre 10 y 30 cm

Recebo con arena natural:

- Una vez se haya encajado el árido grande se extenderá y compactará la arena para que rellene los huecos que queden.
- La dotación de arena se extenderá en 3 fases: en la primera se aportará el 50%; la segunda será ligeramente inferior al 50% ; y la última con la arena restantes. Después de cada una de ellas es necesario humidificar y compactar hasta la penetración del material.

Pavimentos granulares:

- Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisibles es la de la preparación para colocar la capa siguiente.
- La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los cantos exteriores y progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán
con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de éste incumplimiento serán reparados
por el contratista según las indicaciones de la D.F.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Será necesario escarificar en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

Control y criterios de aceptación y rechazo

m^3 de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

Pavimentos granulares:

- No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

6. PAVIMENTOS DE PIEDRA NATURAL Y ADOQUINES DE HORMIGÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Formación de pavimento de adoquines.

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Pavimento de adoquines sobre lecho de arena y juntas rellenas con arena.
- Pavimento de adoquines colocados con mortero y juntas rellenas con lechada de cemento.
- Pavimento de adoquines sobre lecho de arena y juntas rellenas con mortero.

Operaciones incluidas en la partida:

Colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas de arena:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de lecho de arena.
- Colocación y compactación de los adoquines.
- Rellenos de las juntas con arena.
- Compactación final de los adoquines.
- Barrido del exceso de arena.

Colocación con mortero y juntas rellenas con lechada de cemento:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la base de mortero seco.
- Humectación y colocación de los adoquines.
- Compactación de la superficie.
- Humectación de la superficie.
- Relleno de las juntas con lechada de cemento.

Colocación sobre lecho de arena y relleno de las juntas con mortero:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación del lecho de arena.
- Colocación de los adoquines.
- Compactación del pavimento de adoquines.
- Relleno de las juntas con mortero.

El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.

Los adoquines quedarán bien asentados, con la cara más ancha arriba. Quedarán colocados a rompejuntas, siguiendo las especificaciones de la D.T.

El pavimento tendrá, transversalmente, una pendiente entre el 2 y el 8%.

Las juntas entre las piezas serán del mínimo espesor posible y nunca superior a 8 m.

Tolerancias a ejecución:

- Nivel : ±12 mm
- Replanteo: ±10 mm
- Planeidad: ±5 mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Colocación sobre el lecho de arena y juntas rellenas con arena:

No se trabajará en condiciones meteorológicas que puedan producir alteraciones a la súbase o lecho de arena.

El lecho de arena nivelada se dejará a 1,5 cm por encima del nivel definitivo.

Colocadas las piezas se apisonarán 1,5 cm hasta el nivel previsto.

Las juntas se rellenarán con arena fina.

Una vez rejuntadas se hará una segunda compactación con 2 ó 3 pasadas de pisón vibrante y un recebo final con arena para acabar de rellenar las juntas.

Se barrerá la arena que ha sobrado antes de abrirlo al tránsito.

Colocación con mortero y juntas rellenas con lechada:

- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea < 5°C.
- Los adoquines se colocarán sobre una base de mortero seco.
- Una vez colocadas las pieza se regarán para conseguir el fraguado del mortero de base.
- Después se rellenarán las juntas con la lechada.
- La superficie se mantendrá húmeda durante las 72 h siguientes.

Colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas con mortero:

- No se trabajará en condiciones meteorológicas que puedan producir alteraciones a la subbase o lecho de arena.
- El lecho de tierra nivelada de 5 cm de espesor, se dejará a 1,5 cm sobre el nivel definitivo.

- Colocadas las piezas se apisonarán 1,5 cm hasta el nivel previsto.
- Las juntas se rellenarán con mortero de cemento.
- La superficie se mantendrá húmeda durante 72 h siguientes.

Control y criterios de aceptación y rechazo
m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

7. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN
7.1. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Pavimentos de hormigón vibrado, colocados con extendedora o con regla vibratoria.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
Colocación con extendedora:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de elementos de guiado de las máquinas.
- Colocación del hormigón.
- Ejecución de juntas en fresco.
- Realización de la textura superficial.
- Protección del hormigón fresco y curado.

Colocación con regla vibratoria:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de los encofrados laterales.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Colocación del hormigón.
- Realización de la textura superficial.
- Protección de la textura superficial.
- La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y exenta de segregaciones.
- Las losas no presentarán grietas.
- Los cantos de las losas y los labios de las juntas que presenten astilladuras se repararán con resina epoxi, según las instrucciones de la D.F.
- La anchura del pavimento no será inferior en ningún caso a la prevista en la D.T.
- El espesor del pavimento no será inferior en ningún punto al previsto en la D.T.
- La profundidad de la textura superficial determinada por el círculo de arena según la Norma NLT-335/87 estará comprendida entre 0,70 mm y 1 m.

Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) al cabo de 28 días: ≥ 0,9 x Fck
Resistencia a tracción indirecta a los 28 días (según UNE 83-306-85):
- Para hormigón HP-35: ≥ 35 Kg/cm ^{2}
- Para hormigón HP-40: ≥ 40 Kg/cm ^{2}
- Para hormigón HP-45: ≥ 45 Kg/cm ^{2}

Tolerancias de ejecución:
- Desviación en planta: ±30 mm
- Cota de la superficie acabada: ±10 mm

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma prevista, con las tolerancias establecidas.
Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea de 2°C.
Cuando la temperatura ambiente sea superior a 25°C, se controlará constantemente la temperatura del hormigón, que no debe rebasar en ningún momento los 30°C.
En tiempo caluroso, o con viento y humedad relativa baja, se extremarán las precauciones para evitar desecaciones superficiales y fisuraciones, según las indicaciones de la D.F.
Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda provocar la deformación del canto de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.
Entre la fabricación de hormigón y su acabado no puede pasar más de 1 h. La D.F. podrá ampliar este plazo hasta un máximo de 2 h.
Delante de la maestra enrasadora se mantendrá en todo momento y en toda el ancho de la pavimentadora un exceso de hormigón fresco en forma de cordón de varios centímetros
de altura.
Colocación con extendedora:
- El camino de rodadura de las máquinas se mantendrá limpio con los dispositivos adecuados acoplados a las mismas.
- Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos acabados, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se paren.
- La distancias entre las piquetas que sostienen el cable guía de la extendedora no será superior a 10 m. Esta distancia se reducirá a 5 m en las curvas de radio inferior a 500 m y en los encuentros verticales de parámetro inferior a 2.000 m.
- Se tensará el cable de guía de forma que su flecha entre dos piquetas consecutivas no sea superior a 1 m.
- Se protegerá la zona de las juntas de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados en el caso que se hormigone una franja junto a otra ya existente y se utilice ésta como guía de las máquinas.
- En caso de que la maquinaria utilice como elemento de rodadura un bordillo o una franja de pavimento de hormigón previamente construido, tendrán que haber alcanzado una edad mínima de 3 días.
- El vertido y el extendido del hormigón se harán de forma suficientemente uniforme
para no desequilibrar el avance de la pavimentadora.
- Esta precaución se extremará en el caso de hormigonado en rampa.

Colocación con regla vibratoria:
- La cantidad de encofrado disponible será suficiente para que en un plazo mínimo de desencofrado del hormigón de 16 horas, se tenga en todo momento colocada y a punto una longitud de encofrado no inferior a la correspondiente a 3 h de hormigonado.
- La terminadora tendrá capacidad para acabar el hormigón a un ritmo igual al de fabricación.
- La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora será suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón.
- El vertido y extensión se realizarán con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones.
- En caso de que la calzada tenga dos o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán como mínimo dos carriles al mismo tiempo.
- Se dispondrán pasarelas móviles para facilitar la circulación del personal y evitar
daños al hormigón fresco.
- Los cortes de hormigonado tendrán todos los accesos señalizados y acondicionados para proteger el pavimento construido.
- En las juntas longitudinales se aplicará un producto antiadherente en el canto de la franja ya construida. Se cuidará que el hormigón que se coloque a lo largo de esta
junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado.
- Se dispondrán juntas transversales de hormigonado al final de la jornada, o cuando se haya producido una

interrupción del hormigonado que haga temer un principio de fraguado en el frente de avance.
- Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si es necesario la situación de aquellas, según las instrucciones de la D.F.
- Si no se puede hacer de esta forma, se dispondrán a más de un metro y medio de distancias de la junta más cercana.
- Se retocarán manualmente las imperfecciones de los labios de las juntas transversales de contracción ejecutadas en el hormigón fresco.
- En el caso de que las juntas se ejecuten por inserción en el hormigón fresco de una tira de material plástico o similar, la parte superior de ésta no quedará por encima de la superficie del pavimento, ni a más de 5 cm por debajo.
- Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado.
- Donde sea necesario aportar material para conseguir una zona baja, se aportará hormigón no extendido.
- En el caso que se hormigones en dos capas, se extenderá la segunda antes que la primera empiece su fraguado. Entre la puesta en la obra de dos capas no pasará más de 1 hora.
- En el caso que se pare la puesta en obra del hormigón más de 1/2 h, se cubrirá el frente de forma que no se evapore el agua.
- Cuando el hormigón esté fresco, se redondearán los cantos de la capa con una llana curva de 12 mm de radio.
Colocación con extendedora:
- La superficie del pavimento no se retocará, excepto en zonas aisladas, comprobadas con una regla no inferior a 4 m.
- En el caso que no haya una iluminación suficiente a criterio de la D.F., se parará el hormigonado de la capa con una antelación suficiente para que se puede acabar con luz natural.
- La D.F. podrá autorizar la sustitución de las texturas por estriado o ranurado por una denudación química de la superficie del hormigón fresco.
- Después de dar la textura al pavimento, se numerarán las losas exteriores de la calzada con tres dígitos, aplicando una plantilla al hormigón fresco.
- El hormigón se curará con un producto filmógeno, excepto en el caso que la D.F. autorice otro sistema.
- Se curarán todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes tan pronto como queden libres.
- Se volverá a aplicar producto de curado sobre las zonas en que la película formado se haya estropeado durante el período de curado.
- Durante el período de curado y en el caso de una helada imprevista, se protegerá el hormigón con una membrana o plástico aprobada por la D.F. hasta la mañana siguiente a su puesta en obra.
- Se prohibirá todo tipo de circulación sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonado de la misma, a excepción del imprescindible para la ejecución de junta si la comprobación de la regularidad superficial.
- El tráfico de obra no circulará antes de 7 días desde el acabado del pavimento.
- La apertura a la circulación ordinaria no se hará antes de 14 días desde el acabado del pavimento.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la D.T.
No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a la tolerable.
No es abono en esta unidad de obra el riego de curado
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

7.2. ELEMENTOS AUXILIARES PARA PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Corte de pavimento de hormigón con sierra de disco para obtener:
- Caja para junta de dilatación.
- Junta de retracción.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Replanteo de la junta.
- Corte del pavimento de hormigón con sierra de disco.
- Limpieza de la junta.
- Eventual protección de la junta ejecutada.
Será recta y estará limpia. Su profundidad y anchura será constante y no tendrá bordes desportillados.
Estará hecho en los lugares especificados en la D.T. o en su defecto, donde indique la D.F.
Junta de retracción:
- Tendrá una profundidad ≥ 1/3 del espesor del pavimento.
Tolerancias de ejecución:
- Anchura: ±10%
- Altura: ±10%
- Replanteo: ±1%
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Las juntas se ejecutarán cuando el hormigón esté suficientemente endurecido para evitar que se desportille, y antes de que se empiece a producir grietas por retracción (entre 6 y 48 h del vertido, según la temperatura exterior).
Al realizar las juntas no se producirán daños al pavimento (golpes, rayas, etc.).
Al acabar la junta, si no se sella inmediatamente, se protegerá de la entrada de polvo y del tránsito.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m de longitud ejecutada realmente, medida según las especificaciones de la D.T., comprobada y aceptada expresamente por la D.F.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

8. PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA
8.1. PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Mezcla bituminosa colocada a temperatura superior a la del ambiente.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la mezcla bituminosa.
- Compactación de la mezcla bituminosa.
- Ejecución de juntas de construcción.
- Protección del pavimento acabado.
La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforma y sin segregaciones.
Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos.
Tendrán la pendiente transversal que se especifique en la D.T.
Tendrá el menor número de juntas longitudinales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NLT-159 (ensayo Marshall).
Tolerancias de ejecución:
- Nivel de la capa de rodadura: ±10 mm
- Nivel de las otras capas: ±15 mm
- Planeidad de la capa de rodadura: ±5 mm/3 m
- Planeidad de las otras capas: ±8 mm/3 m
- Regularidad superficial de la capa de rodadura: ≤ 5 dm/2 hm
- Regularidad superficial de las otras capas: ≤ 10 dm/2 hm
- Espesor de cada capa: ≥ 80% del espesor teórico
- Espesor del conjunto: ≥ 90% del espesor teórico

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.
Si en esta superficie hay defecto o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.
El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie.
La extendedora estará equipada con dispositivo automático de nivelación.
La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo.
La extensión de la mezcla se hará en el momento de su extendido no será inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.
La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esté aún caliente y en condiciones de ser compactada.
En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70.000 m^2 , se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.
Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de estas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior.
En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en tolva de la extendedora y debajo de ella, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.
Se procurará que las juntas transversales de capas sobrepuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.
Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.
Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.
La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados y calientes, antes de permitir el paso del equipo de apisonado. Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.
La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga.
Se utilizará un rodillo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se corregirán manualmente.
Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios, y si es preciso, húmedos.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.
No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.
Control y criterios de aceptación y rechazo
t de peso medida según las especificaciones de la D.T.
No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
No es abono en esta unidad de obra el riego de imprimación o de adherencia.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

8.2. PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA EN FRÍO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Mezcla bituminosa colocada y compactada a la temperatura ambiente.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la mezcla bituminosa.
- Compactación de la mezcla bituminosa.
- Ejecución de juntas de construcción.
- Protección del pavimento acabado.

La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.
Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos.
Tendrán la pendiente transversal que se especifique en la D.T.
Tendrán el menor número de juntas longitudinales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.
Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NLT-159 (ensayo Marshall).
Tolerancias de ejecución:
- Nivel de la capa de rodadura: ±10 mm
- Nivel de las otras capas: ±15 mm
- Planeidad de la capa de rodadura: ±5 mm/3 m
- Planeidad de las otras capas: ±8 mm/3 m
- Espesor del conjunto: ≥ 90% del espesor teórico

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias
establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.
El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie.
La extendedora estará equipada con dispositivo automático de nivelación.
La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esté aún en condiciones de ser compactada.
En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a extender superiores a 70.000 m^2 , se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando junta longitudinales.
Si el extendido de la mezcla se hace pro franjas, al compactar una de estas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo de la anterior.
Se procurará que las juntas transversales de capas sobrepuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.
Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.
Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.
La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados antes de permitir el paso del equipo de apisonado. Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.
La compactación se realizará utilizando un rodillo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se corregirán manualmente.
Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios y, si es precios húmedos.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.
No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada y con la densidad adecuada.
Control y criterios de aceptación y rechazo
t de peso medida según las especificaciones de la D.T.
No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
No es abono en esta unidad de obra el riego de imprimación o de adherencia.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

9. RIEGOS SIN ÁRIDOS
9.1. RIEGOS CON LIGANTES HIDROCARBONADOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Riegos de imprimación, de adherencia o de penetración, con ligante de alquitrán, emulsión bituminosa o betún asfáltico.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
Riego de imprimación o de penetración.
- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminosos.
- Eventual extensión de un granulado de cobertura.
Riego de adherencia:
- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminosos.
El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.
Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.
Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido el ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.
Riego de imprimación o de adherencia.
Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior.
Riego de imprimación o de penetración.
Cuando la D.F. lo considere oportuno se podrá dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en la D.T.
Cumplirá las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no será reblandecida por un exceso de humedad.
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.
La superficie a regar estará limpio y sin materia suelta.
Riego de imprimación o de penetración:
Se humedecerá antes de la aplicación del riego.
La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.
Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.
El equipo de aplicación ira sobre neumáticos y el dispositivo regador proporcionará uniformidad transversal.
Donde no se puede hacer de esta manera, se hará manualmente.
Se prohibirá el tráfico hasta que haya acabado el curado o la rotura del ligante.
Riego de adherencia:
Si el riego debe extenderse sobre un pavimento bituminosos antiguo, se eliminarán los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.
En una segunda aplicación se puede rectifica añadiendo ligante donde falte o absorbiendo el exceso extendiendo una dotación de arena capaz de absorber el ligante.
El árido será arena natural procedente del machaqueo y mezcla de áridos. Pasará, en una totalidad, por el tamiz 5 mm (UNE 7-050).
Riego de imprimación o de penetración:
- Se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito, preferentemente, durante 24 h siguientes a la aplicación del ligante.
- Si durante éste período circula tráfico, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad ≤ 30 Km/h.
- La dosificación del árido de cobertura será de 4 l/ m^2 y tendrán un diámetro máximo de 4,76 m.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
No son de abono los excesos laterales.
Riego de imprimación o de penetración:
Queda incluido en esta unidad de obra el granulado de cobertura para dar cobertura al tráfico.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

9.2. RIEGOS DE CURADO CON PRODUCTO FILMÓGENO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Riego para el curado del hormigón con producto filmógeno.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del producto filmógeno de curado.

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.
Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.
Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La superficie para regar tendrá la densidad y las rasantes especificadas en la Documentación Técnica. Cumplirá las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente.
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.
La superficie a regar estará limpia y sin materia suelta.
Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.
Se mantendrá húmeda la superficie a tratar.
No circulará tráfico durante los tres días siguientes a la ejecución del riego.
Si durante éste período circula tráfico, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad ≤ 30 Km/h.
La dosificación del árido de cobertura será de 4 l/m^2 y tendrá un diámetro máximo de 4,76 m.
Control y criterios de aceptación y rechazo
t medida según las especificaciones de la D.T.
Queda incluido en esta unidad de obra el granulado de cobertura para dar obertura al tráfico.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

10. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Capa de rodadura para pavimentos por medio de riegos de los siguientes tipos:
- Riego monocapa simple.
- Riego monocapa doble.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
Riego monocapa simple:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aplicación del ligante hidrocarbono.
- Extendido del árido.
- Apisonado del árido.
- Eliminación del árido no adherido.

Riego monocapa doble:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aplicación del ligante hidrocarbono.
- Primera extensión del árido.
- Primera apisonado del árido, cuando la D.F. lo ordene.
- Segunda extensión del árido.
- Apisonado extensión del árido.
- Eliminación del árido no adherido.

Estará exento de defectos localizados como exudaciones de ligante y desprendimientos de árido.
Tendrá una textura uniforme, que proporciones un coeficiente de resistencia al deslizamiento no inferior a 0,65, según la norma NLT-175/73.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 10°C o con lluvia.
Ligante de alquitrán o betún asfáltico.
No se harán riegos con gravillas sobre superficies mojadas.
Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se efectuará el tratamiento superficial.
La superficie sobre la que se aplica el ligante hidrocarbono estará exenta en polvo, suciedad, barro, seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial. La limpieza se hará con agua a presión o con un barrido enérgico.
Se protegerán los elementos constructivos o accesorios para evitar que se manchen con ligante.
La aplicación del ligante hidrocarbono se hará de manera uniforme y se evitará la duplicación de la dotación en las juntas transversales de trabajo colocando tiras de papel u otro
material bajo los difusores.
El extendido del árido se hará de manera uniforme y de manera que se evite el contacto de las ruedas del equipo de extendido con el ligante sin cubrir.
En el caso que la D.F. lo considere oportuno, se hará un apisonado auxiliar inmediatamente después del extendido del primer árido.
El apisonado del árido se ejecutará longitudinalmente empezando por el borde inferior, progresando hacia el centro y solapándose cada pasada con el anterior.
El apisonado con compactadores se completará con el trabajo manual necesario para la corrección de todos los defectos e irregularidades que se pueden presentar.
El apisonado del árido acabará antes de 20 minutos, cuando el ligante sea alquitrán o betún asfáltico, o 30 minutos, cuando el ligante sea betún asfáltico fluidificante o emulsión bituminosa; desde el comienzo de su extendido.
Una vez apisonado el árido y cuando el ligante alcance una cohesión suficiente, a juicio de la D.F. para resistir la acción de la circulación normal de vehículos, se eliminarán todo exceso de árido que quede suelto sobre la superficie antes de permitir la circulación.
Se evitará la circulación sobre un tratamiento superficial como mínimo durante las 24 h. siguientes a su terminación. Si esto no es factible, se eliminará la velocidad a 40 Km/h y se avisará del peligro que representa la proyección del árido.
En los 15 días siguientes a la apertura a la circulación, y a excepción de que la D.F. ordene lo contrario, se hará un barrido definitivo del árido no adherido.
Cuando la superficie a tratar sea superior a 70.000 m 2 se hará un tramo de prueba previamente al tratamiento superficial.
La D.F. podrá aceptar el tramo de prueba como parte integrante de la obra.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
Este criterio incluye la preparación de la superficie que recibirá el tratamiento superficial.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

11. MATERIALES PARA SOPORTE DE PAVIMENTOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Terrazo para recrecido de soporte de pavimento y pasta niveladora.
Terrazo:
- Baldosa hidráulica obtenida por moldeado o prensado, constituida por una capa superior, la huella o cara, una capa intermedia que a veces no existe, y una capa de base o dorso.
- La capa superior, el tendido, estará formado por mortero rico en cemento, arena muy fina, áridos triturados de mármol y piedras de medida mayor y colorantes.

- La capa intermedia, en su caso, será de un mortero análogo al de la cara, sin colorantes.
- La capa de base estará formado por mortero menos rico en cemento y arena más gruesa.
- La baldosa no tendrá roturas, ni desportillamientos de medida considerable.
- Tendrá una textura lisa en toda la superficie.
- Será de forma geométrica cuadrada, con la cara superficial plana.

Pasta niveladora:
- Producto en polvo ya preparado formado por cemento, arena de cuarzo, cola de origen animal y aditivos, para obtener, con la adición de agua en la proporción especificada, pastas para cubrir los desconchados y pequeñas irregularidades que pueda presentar una superficie.
- No tendrá grumos ni principios de aglomeración.
- La masa, una vez preparada, será de consistencia viscosa y espesa.
- El material tendrá concedido el DIT por el laboratorio homologado.

Cumplirá además las características indicadas por el fabricante. Este facilitará como mínimo los siguientes datos:
- Composición.
- Densidad en polvo y en pasta.
- Procedimientos para la elaboración de la pasta y para su aplicación.
- Rendimientos previstos.

Especificaciones para el terrazo:
Los ángulos serán rectos y las artistas rectas y vivas.
Sus características medidas según los ensayos establecidos por la Norma UNE 127-001 serán:
- Espesor total: ≥ 2,4 cm
- Espesor de la capa superior: ≥ 0,5 cm
- Absorción de agua (UNE 127-002): ≤ 15%
- Resistencia al desgaste (UNE 127-005): ≤ 3 mm

Tensión de rotura (UNE 127-006 y UNE 127-007):
- Cara a tracción: ≥ 55 kg/cm 2
- Dorso a tracción: ≥ 40 kg/cm 2

Tolerancias del terrazo:
- Medidas nominales: ±0,9 mm
- Variaciones de espesor: ≤8%
- Angulos rectos, variación sobre un arco de 20 cm de radio: ±0,8 mm
- Rectitud de aristas: ±0,6 mm
- Planeidad: ±1,7 mm
- Alabeos: ±0,5 mm
- Hendiduras, grietas, depresiones o desconchados visibles a 1,70 m: ≤ 4% baldosas sobre el total
- Desportillado de aristas de longitud > 4 mm: ≤ 5% baldosas sobre el total
- Despuntado de esquinas de longitud > 2 m: ≤ 4% baldosas sobre el total
- Suma de los porcentajes anteriores: ≤ 12% baldosas sobre el total

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Terrazo:
- Suministro: Embaladas sobre palets. Cada pieza llevará al dorso la marca del fabricante.
- Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

Pasta niveladora:
- Suministro: Envasado en sacos de polietileno estancos. En el envase constará el nombre del fabricante y el tipo de producto contenido, modo y condiciones de aplicación.
- Almacenamiento: En su envase, en lugares protegidos de la humedad y de temperatura elevadas.

Control y criterios de aceptación y rechazo
Pasta niveladora:
- Kg. de peso necesario suministrado en la obra.

Terrazo:
- m^2 de superficie necesaria suministrada en la obra.

Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

12. ELEMENTOS ESPECIALES PARA PAVIMENTOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Acabado de junta de dilatación de pavimento sobre estructuras, por medio de pieza de caucho, neopreno armado o metálica, colocada con adhesivo, fijaciones mecánicas o ambos sistemas.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
Pieza de caucho:
- Colocación de perfil de caucho precomprimido.
- Sellado del perímetro de la junta con resina epoxi.

Pieza de neopreno armado:
- Replanteo y marcado de los pernos de fijación de la junta.
- Colocación y anclaje de los pernos por medio de resinas epoxi.
- Instalación del perfil y fijación del mismo.
- Sellado de la cabeza de los pernos, así como del perímetro de la junta, con resina epoxi.

Pieza metálica:
- Montaje del perfil con sus fijaciones.
- Disposición del perfil y fijación del mismo.

El perfil se ajustará a las características señaladas en los planos, asegurando el recorrido establecido en la D.T.
Las secciones de unión entre módulos consecutivos de perfil no presentará aberturas ni desencajes.
No se admiten diferencias de cotas entre perfil y transición en la sección donde se unen.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Pieza de caucho:
- El perfil y el adhesivo se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- La abertura inicial del perfil se ajustará en función de la temperatura media de la estructura y de los acortamientos diferidos previstos.
- Se adoptará una precompresión mínima del perfil de 4 m.

Pieza de neopreno armado:
- El perfil el adhesivo se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- La distancia de colocación de los pernos enfrentados se ajustará en función de la temperatura media de la zona se ubica la estructura y la que se tiene en el momento de la instalación, según los criterios que propone el fabricante.
- El perno de fijación se anclará en el hormigón estructural en una profundidad ≥ 70 m.
- Es necesario asegurarse, antes de la instalación del perfil, que el lecho donde se asentará es plano y paralelo a la superficie de los tableros.

Pieza metálica:
- El perfil y sus fijaciones se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Control y criterios de aceptación y rechazo
m de perfil de junta colocado con fijaciones - si las hay -, medio según las especificaciones de la D.T.
Dentro de éste criterio no se incluye el material adhesivo que se utilice como lecho del perfil o como a transición lateral. Este elemento se especifica en la familia de elementos auxiliares para pavimentos.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

13. BORDILLOS

Condiciones de los materiales y/o de las partidas de obra ejecutada
Bordillos de piedra o de piezas de hormigón, colocados sobre base de hormigón o sobre explanada compactada.
Colocación sobre base de hormigón:
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de la base
- Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero
Colocación sobre explanada compactada:
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obras las operaciones siguientes
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero
El bordillo colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos.
Se ajustará a las alineaciones previstas y sobresaldrá de 10 a 15 cm por encima de la rigola.
Colocación sobre base de hormigón:
Quedará asentado 5 cm sobre un lecho de hormigón.
Las juntas entre las piezas serán ≤ 1 cm y quedarán rejuntadas con mortero.
Pendiente transversal: ≥ 2%
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo : ±10 mm (no acumulativos)
- Nivel: ±10 mm
- Planeidad: ±4 mm/2 m (no acumulativos)
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias.
El soporte tendrá una compactación ³ 90% del ensayo PM y la rasante prevista.
Colocación sobre base de hormigón:
- El vertido del hormigón se hará sin que produzcan disgregaciones y se vibrará hasta conseguir una masa compacta.
- Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones de la D.F.
- Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empieza su fraguado.
- Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón.
- Este proceso será, como mínimo, de 3 días.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

14. RIGOLAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de base para rigola, con hormigón en masa.
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón.
- Acabado de la superficie.
- Protección del hormigón fresco y curado.
El hormigonado no tendrá grietas, disgregaciones o huecos en su masa.
Tendrá una textura uniforme y continua.
Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra.
La cara inferior de la base quedará apoyada sobre el soporte al mismo nivel que la base de hormigón de la acera.
La sección de la base no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.
Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) al cabo de 28 días: ≥ 0,9 x Fck Kg/cm^2 .
Tolerancias de ejecución:
- Nivel ±10 mm
- Planeidad ±4 mm/2 m
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia pueda arrastrar la capa superficial de hormigón fresco.
El soporte tendrá una compactación ≥ 95% del ensayo PM y las rasantes previstas.
El hormigón se pondrá en obra antes de que se inicie su fraguado.
El vertido del hormigón se hará sin que se produzcan disgregaciones.
La compactación se hará por vibración manual hasta conseguir una masa completa y sin que se produzcan disgregaciones.
Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones explícitas de la D.F.
Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista se mantendrá húmeda la superficie del hormigón. Este proceso será como mínimo de 3 días.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen medido según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

14.2. RIGOLAS DE PIEDRA NATURAL Y DE MORTERO DE CEMENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de rigola con piezas de piedra natural o de mortero, colocadas con mortero.
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación de la capa de mortero.
- Colocación de las piezas.
- Colocación de la lechada.
- Limpieza de la superficie acabada.
Las piezas no estarán rotas, desportilladas o manchadas.
Las piezas formarán una superficie plana y uniforme, estarán bien asentadas, colocadas en hilada y a tocar y en alineaciones rectas.
Se ajustarán a las alineaciones previstas.
Las juntas entre las piezas serán ≤ 6 mm y quedarán rejuntadas con lechada de cemento.
La cara superior tendrá una pendiente transversal del 2% al 4% para el desagüe del firme.
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo: ±10 mm (no acumulativos)
- Nivel: ±10 mm
- Planeidad: ±4 mm/2 m
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y los 40°C y sin lluvias.
El soporte tendrá una compactación ³ 95% del ensayo PM y las rasantes previstas.

Se colocará a pique de maceta sobre una capa de mortero de 3 cm de espesor.
No se puede pisar la rigola después de haberse enlechado hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

14.3. RIGOLAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obras ejecutada
Formación de rigola con piezas de hormigón colocadas con mortero.
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de mortero.
- Colocación de capa de mortero.
- Colocación de las piezas.
- Colocación de la lechera.
- Limpieza de la superficie acabada.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas o manchadas.
Las piezas formarán una superficie plana y uniforme, estarán bien asentadas, colocadas en hilada y a tocar y en alineaciones rectas.
Se ajustará a las alineaciones previstas.
Las juntas entre las piezas serán ≤ 5 mm y quedarán rellenas con lechada de cemento.
Rigola sin formar de cuneta:
La cara superior tendrá una pendiente transversal del 2% al 4% para el desagüe del firme.
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo: ±10 mm (no acumulativos)
- Nivel: ±10 mm
- Planeidad: ±4 mm/2 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y los 40°C y sin lluvias.
El soporte tendrá una compactación ³ 95% del ensayo PM y las rasantes previstas.
Se colocará a pique de maceta sobre una capa de mortero de 3 cm de espesor.
No se puede pisar la rigola después de haberse enlechado hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

14.4. RIGOLAS DE HORMIGÓN

Condiciones de las materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Formación de rigola con hormigón en masa.
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación del hormigón.
- Ejecución de las juntas.
- Protección del hormigón fresco y curado.

La rigola tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos. El acabado será remolinado.
La sección de la rigola no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.
Se ajustará a las alineaciones previstas.
Rigola con desnivel:
La cara superior tendrá una pendiente transversal del 2% al 4% para el desagüe del firme.
Resistencia característica estimada
del hormigón (Fest) al cabo de 28 días: ≥ 0,9 x Fck Kg/cm 2
Tolerancias de ejecución :
- Replanteo: ±10 mm (no acumulativos)
- Nivel: ±10 mm
- Planeidad: ±4 mm/2 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia puede arrastrar la capa superficial de hormigón fresco.
El soporte tendrá una compactación ≥ 95% del ensayo PM y las rasantes previstas.
El hormigón se pondrá en obra antes de que se inicie su fraguado.
El vertido del hormigón se hará sin que se produzcan disgregaciones.
La compactación se hará por vibración hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan segregaciones.
Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones explícitas de la D.F.
Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista se mantendrá húmeda la superficie del hormigón. Este proceso será como mínimo de 3 días.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

14.5. ENCOFRADOS PARA RIGOLAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Colocación de encofrados metálicos o de madera, para la formación de rigolas.
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- Montaje del encofrado.
- Limpieza del fondo del encofrado.
- Pintado del interior del encofrado con desencofrante.
- Desmontaje del encofrado.
- Limpieza y recogida de los elementos del encofrado.

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado.
El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La D.F. autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.
El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado. Para evitarlo, se podrá utilizar un sellante adecuado.
Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.
Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado.
Encofrado de madera:
Las juntas entre las tablas permitirán el hinchamiento de las mismas por la húmedas del riego y del hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado. Para evitarlo, se podrá utilizar un sellante adecuado.
En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta.

Llevará marcada la altura para hormigonar.
Antes de empezar a hormigonar, el contratista obtendrá la D.F. la aprobación por escrito del encofrado.
El fondo del encofrado estará limpio antes de comenzar a hormigonar.
Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.
Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la D.F.
El desencofrado podrá hacerse a los tres días (e d) de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal del endurecimiento del hormigón.
La D.F. podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.
No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la D.F.
Los alambres y anclajes el encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán a ras del paramento.
Tolerancias de montaje y deformaciones del encofrado para el hormigonado:
- Movimientos locales del encofrado: ≤ 5 mm
- Movimientos del conjunto (L= luz): ≤ L/1000
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.
Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado, si es de madera, y se comprobará a nivel, el aplomado y la solidez del conjunto.
Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado.
Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como
la fecha en que se han hormigonado cada elemento.
El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T. y que se encuentre en contacto con el hormigón.
Este criterio incluye los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

15. ALCORQUES
15.1. FORMACIÓN DE ALCORQUES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Alcorques formados con piezas de mortero de cemento, tochanas o ladrillos huecos.
Piezas de mortero de cemento:
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación del hormigón de la base.
- Humectación de las pieza.
- Colocación de las piezas de alcorque rejuntadas con mortero.
Tochanas o ladrillos:
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación del hormigón de la base.
- Humectación de las piezas.
- Colocación de las piezas rejuntadas con mortero.
- Enfoscado del alcorque.
Las piezas que forman el alcorque no presentarán desportillamientos, grietas ni otros defectos visibles.
El hormigón de la base quedará nivelado, continuo y su resistencia característica estimada (Fest) a los 28 días será ≥ 0,9 x Fck. Esta base de hormigón no quedará visible.
Piezas de mortero de cemento:
- Quedarán aplomadas, a escuadra y sólidamente fijadas a la base.
- Las cuatro piezas irán colocadas a tope.
Tochanas o ladrillos:
- Las paredes del alcorque terminado quedarán a escuadra, planas y aplomadas. Las piezas de las esquinas quedarán bien trabadas.
- Quedarán en el mismo plano.
- Quedarán en el nivel definido por la D.T. o en su defecto, en el que especifique la D.F.
Base de hormigón: ≥ 15 x 7 cm
Piezas de mortero de cemento:
- Junta entre piezas y pavimento: ≥ 3 mm
Tolerancias para alcorque de tochana o ladrillo:
- Dimensiones: ±15 mm
- Escuadrado: ±5 mm
- Nivel: 10 mm
- Aplomado: ±5 mm
- Planeidad: ±5 mm/m
Tolerancias para alcorques de piezas de mortero de cemento:
- Alabeo del alcorque: ±3 mm
- Nivel: ±2 mm
10 mm
- Juntas: ±1 mm
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia.
Se hará la excavación necesaria para la construcción del elemento.
Las piezas para colocar tendrán necesaria para que no se absorban el agua del mortero.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Unidad medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

15.2. ELEMENTOS AUXILIARES PARA ALCORQUES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Colocación de marco o tapa para la protección de alcorques.
Marco para tapa de alcorque:
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del marco con mortero.
Tapa de alcorque:
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- Preparación y comprobación del marco.
- Colocación de la tapa de alcorque.
El elemento colocado no presentará defectos visibles ni modificaciones de las condiciones exigidas a los materiales que lo componen.
Marco para tapa de alcorque:
La parte superior del marco quedará en el mismo plano que el solado perimetral y sólidamente trabajo al pavimento mediante sus patillas de anclaje.

Tolerancias de ejecución:
- Alabeo general: ±3 mm
Tolerancias de ejecución del marco:
- Distancia entre el plano del marco y el del solado: ±2 mm
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Marco para tapa de alcorque:
No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.
Tapa de alcorque:
Si después de la colocación aparecen defectos que no se han visto antes o producidos durante el proceso, la tapa se retirará y cambiará.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Unidad medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

16. MATERIALES ESPECÍFICOS
16.1. SABLONES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Arena procedente de roca granítica meteorizada, obtenida por excavación.
Durante la extracción se retirará la capa vegetal. Estará exenta de arcillas, margas u otras materias extrañas.
La fracción que pasa por el tamiz 0,08 (UNE 7-050) será inferior a 2/3 en peso de la que pasa por el tamiz 0,40 (UNE 7-050).
La composición granulométrica estará en función de su uso y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la D.F.
Coeficiente de desgaste “Los Angeles” (NLT-149): < 50
Índice CBR (NLT-111): > 20
Contenido de materia orgánica: Nulo
Tamaño del árido:
- Sablón cribado: ≤ 50 mm
- Sablón no cribado: ≤ 1/2 espesor de la tongada
Suministro y almacenamiento:De manera que no se alteren sus condiciones.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de obra.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen necesario suministrado en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

16.2. RECEBO

Condiciones de las materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, procedentes de cantera.
Estará formado por elementos limpios, sólidos, resistentes, de uniformidad razonable, sin polvo, arcilla u otras materias extrañas.
La composición granulométrica será la adecuada y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, fijada explícitamente por la D.F.
Cumplirá las condiciones adicionales que consten en la partida de obra en que intervenga.
La piedra no se desintegrará por la exposición al agua o a la intemperie.
Capacidad de absorción de agua ≤ 2% en peso
De forma que se alteren sus condiciones. Se distribuirá a lo largo de la zona de trabajo.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de obra.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen necesario suministrado en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

16.3. CANTOS RODADOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Canto rodado procedente de rocas duras y sin poros. No se descompondrá por la acción de los agentes climatológicos.
Los gránulos tendrá forma redondeada.
Estará exento de arcillas, margas u otros materiales extraños.
Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de obra.
Control de aceptación y rechazo
Kg de peso necesario suministrado en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

16.4. ZAHORRAS

Condiciones de las materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Mezcla de áridos y/o suelos granulares, con granulometría continua, procedente de graveras, canteras depósitos naturales o suelos granulares, o productos reciclados de derribos de construcción.
La zahorra natural estará compuesta de áridos naturales no triturados, o por productos reciclados de derribos de construcción.
La zahorra artificial puede estar compuesta total o parcialmente por áridos machacados.
El tipo de material utilizado será el indicado en la D.T. o en su defecto el que determine la D.F.
La fracción pasada por el tamiz 0,08 (UNE-7-050) será menor que los dos tercios de la pasada por el tamiz 0,04 (UNE 7-050).
Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.
- Coeficiente de limpieza (NLT-172/86): ≥ 2
Zahorra natural:
La D.F. determinará la curva granulométrica de los áridos entre uno de los siguiente husos:

Tamiz UNE (7-050)	Cernido ponderal acumulado (%)				
	ZN(50)	ZN(40)	ZN(25)	ZN(20)	ZNA
50	100	-	-	-	100
40	80-95	100	-	-	-
25	50-90	75-95	100	-	60-100
20	-	60-85	80-100	100	-
10	40-70	45-75	50-80	70-100	40-85
5	25-50	30-55	35-65	50-85	30-70
2	15-35	20-40	25-50	30-60	15-50
400micras	6-22	6-25	8-30	10-35	8-35
80micras	0-10	0-12	0-12	0-15	0-18

El huso ZNA solo podrá utilizarse en calzadas con tráfico T3 o T4, o en arcenes.
Coeficiente de desgaste “Los Angeles” para una granulometría tipo B (NLT-149/72):
- Huso ZNA: < 50
- Resto de husos: < 40
Equivalente de arena (NLT-113/72):

- Huso ZNA: > 25
- Resto de husos: > 30
- CBR (NLT-111/78): > 20

Plasticidad:
- Tráfico T0, T1 y T2 o material procedente de reciclado de derribos no plástico.
- Resto de tráficos y material natural.
- Límite líquido (NLT-105/72): < 25
- Índice de plasticidad (NLT-106/72): < 6

Si el material procede del reciclaje de derribos:
- Hinchamiento (NLT-111/78 Índice BR): < 5 %
- Contenido de materiales pétreos: ³ 95 %
- Contenido de restos de asfalto: <1 % en peso
- Contenido de madera: <0,5 en peso

Zahorra natural:
La D.F. determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

Tamiz UNE	Cernido ponderado acumulado (%)	
	ZA(40)	ZA(25)
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400micras	6-12	8-22
80micras	0-10	0-10

La fracción retenida por el tamiz a 5 (UNE 7-050) contendrá, como mínimo, un 75% para tráfico T0 y T1, y un 50% para el resto de tráficos, de elementos triturados que tengan dos o más caras de fractura.
- Índice de lajas (NLT-354/74): ≤ 35

Coeficiente de desgastes " Los Angeles " para una granulometría tipo B (NLT-149/72):
- Tráfico T0 y T1: < 30
- Resto de tráficos: < 35

Equivalente de arena (NLT-113/72):
- Tráfico T0 y T1: > 35
- Resto de tráficos: > 30

El material será no plástico, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72).
Suministro y almacenamiento. De forma que no alteren sus condiciones. Se distribuirá a lo largo de la zona de trabajo.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de obra.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen necesario suministrado en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

16.5. GRAVAS-CEMENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y eventualmente adiciones.
El cemento será del tipo I, II, III, IV o V (según RC-03) o cementos con propiedades especiales.
El cemento no será de clase superior a 35.
La mezcla no tendrá segregaciones.
La dosificación será la especificada en el proyecto o la fijada por la D.F. con las limitaciones de contenido de cemento y curva granulométrica de los áridos que se especifican a continuación:

Contenido de cemento, en peso (C):
- Para base de tránsito pesado o medio: 3% ≥ C ≥ 4,5 %
- Otras utilizaciones: 3% ≥ C ≥ 4 %

La curva granulométrica quedará dentro de los límites siguientes:

Tamiz UNE	Cernido ponderado acumulado (%)	
	GC1	GC2
40	-	100
25	100	75-100
20	70-100	65-90
10	50-80	40-70
5	35-60	30-55
2	25-45	22-42
0.40	10-24	10-22
0.080	1-8	1-8

Resistencia a la compresión a los 7 días (NLT-108; NLT-310):
- Bases de tráfico pesado o medio: ≥ 35 Kg/cm^2
- Bases de otros usos: ≥ 30 Kg/cm^2

Características que cumplirán los áridos, para la fabricación de la mezcla:
Serán limpios, resistentes y granulometría uniforme.
No tendrán polvo, suciedad, arcilla margas u otras materias extrañas.
Coeficiente de desgaste (Ensayo "Los Angeles" NLT-149):
- Bases de tránsito pesado o medio: < 30
- Otras utilizaciones: < 35

Plasticidad:
- Bases de tránsito pesado o medio: Nula
- Otras utilizaciones (para la fracción que pasa por el tamiz 0,40 de la UNE 7-050):
- Limite líquido (LL): < 25
- Índice de plasticidad (P): < 6
- Equivalente de arena (EA): > 30
- Contenido de materia orgánica (UNE-7-082): ≤ 0,05 %
- Terrones de arcilla, en peso (UNE 7-133): ≤ 2%
- Contenido de sulfatos, en peso (NLT-120/72): ≤ 0,5%

Tolerancias respecto a la formula de trabajo:
- Material que pasa por tamices superiores al 2 mm (UNE 7-050): ±6%
- Material que paso por tamices entre el 2 mm y 0,4 mm (UNE 7-050) : ±3%
- Material que pasa por el tamiz 0,08 mm (UNE 7-050): ±1,5%
- Contenido de cemento, en peso: ±0,3%
- Contenido de agua: ±0,3%

Las cantidades irán expresadas en relación al peso del árido seco.
Suministro: En camiones, debidamente protegidos para evitar la pérdida de agua o las disgregaciones de la mezcla, al lugar de utilización.
El suministrados entregará con cada carga una hoja donde constarán, como mínimo, los siguientes datos:
- Nombre de la central que ha colaborado la grava-cemento
- Fecha de entrega y número de serie de la hoja
- Dirección de suministro y nombre del usuario
- Cantidad que compone la carga
- Características de la grava-cemento
- Tipo de cemento utilizado
- Horas de carga del camión

Almacenaje: No se puede almacenar.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de obra.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^3 de volumen necesario suministrado en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

16.6. TIERRAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Tierras naturales procedentes de excavación y de aportación.
Cuando la tierra es "sin clasificar", la composición granulométrica y su tipo serán los adecuados a su uso y a los que se definan en la partida de obra donde intervengan, o si no consta, los que establezca explícitamente la D.F.
Tierra seleccionada:
- Elementos de tamaño superior a 8 mm: Nulo
- Elementos que pasan por el tamiz 0,08 mm (UNE 7-050): 25%
- Límite líquido (L.L.) (NLT-105/72): < 30
- Índice de plasticidad: < 10
- Índice CBR (NLT-111/78): > 10
- Inflado dentro del ensayo CBR: Nulo
- Contenido de materia orgánica: Nulo
Tierra adecuada:
- Elementos de medida superior a 10 cm: Nulo
- Límite líquido (L.L.) (NLT-105/72): < 40
- Densidad del Próctor normal: ≥ 1,750 Kg/dm 3
- Índice CBR (NLT-111/78): > 5
- Inflado dentro del ensayo CBR: < 2 %
- Contenido de materia orgánica: < 1 %
Tierra tolerable:
- Contenido de piedra de D > 15 cm: ≤ 25% en peso
Se cumplirán una de las siguientes condiciones:
- a) Límite líquido (L.L.): < 40
- b) Límite líquido (L.L.): < 65
- Índice de plasticidad (P): > (0,6 x L.L.-9)
- Índice CBR (NLT-111/72): > 3
- Contenido de materia orgánica: < 2 %
Suministro y almacenamiento: Se suministrará en camión volquete y se distribuirá en montones uniformes en toda el área de trabajo, procurando extenderlas a lo largo de la misma jornada y de forma que no se alteren sus condiciones.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de obra.
Control y criterios de aceptación y rechazo
- m^3 de volumen necesario suministrado en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

16.7. ÁRIDOS PARA PAVIMENTOS CON LIGANTES HIDROCARBONADOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Granulados utilizados en la confección de mezclas bituminosas en caliente o mezclas para tratamientos superficiales.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Arenas calizas o graníticas para mezclas bituminosas.
- Aridos calizos o granitos para mezclas bituminosas.
- Aridos graníticos para tratamientos superficiales de pavimentos bituminosos.
- Polvo mineral (filler) calizo o granítico.
Los áridos estarán limpios, sin terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.
Características del árido grueso (parte retenida por el tamiz 2,5 mm UNE 7-050) para mezclas bituminosas:
Procederá de la trituración de la piedra de cantera o de grava natural.
Coeficiente de limpieza (NLT-172).
Características de los áridos gruesos para tratamientos superficiales:
Proporción de partículas con dos o más caras de fractura (NLT-358):
- Para tráfico T0 y T1: ≥ 100 %
- Para tráfico T2: ≥ 90 %
- Para tráfico T3 y T4 y arcenes: ≥ 75 %
Coeficiente de desgaste (ensayo "Los Ángeles", NLT-179):
- Para tráfico T0 y T1: ≤ 15
- Para tráfico T2: ≤ 20
- Para tráfico T3 y T4 y arcenes: ≤ 30
(Estas condiciones no son exigibles en arcenes).
Coeficiente de pulido acelerado (NLT-174):
- Para tráfico T0 : ≥ 0,50
- Para tráfico T1 y T2: ≥ 0,45
- Para tráfico T3 y T4 : ≥ 0,40
(Estas condiciones no son exigibles en arcenes).
Índice de lajas (NLT-354):
- Para tráfico T0 y T1: ≤ 20
- Para tráfico T2: ≤ 25
- Para tráfico T3 y T4 y arcenes: ≤ 30
Coeficiente de limpieza (NLT-172):
- Para tráfico T0 y T1: ≤ 0,5
- Para tráfico T2, T3 y T4 y arcenes: ≤ 1,0
Ensayo de placa de Vialit (NLT-313); árido no desprendido:
- Peso vía húmeda: > 90% en peso
- Peso vía seca: > 80% en peso
Características del árido grueso para tratamientos superficiales o para mezclas abiertas o porosas:
- Adhesividad: inmersión en agua (NLT-166): > 95% de árido totalmente envuelto
Características del árido grueso para mezcla densa, semidensa o gruesa:
- Adhesividad: pérdida de resistencia por inmersión-compresión (NLT-162): ≤ 25%
Características del árido fino (parte que pasa por el tamiz 2,5 mm y retenida por el tamiz 0,08 mm UNE 7-050):
- El árido fino puede proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural, o en parte de areneros naturales.
- El material que se tritura para la obtención de árido fino cumplirá las condiciones exigidas al árido grueso.
La adhesividad del árido fino cumplirá, como mínimo, una de las prescripciones siguientes:
- Índice de adhesividad (NLT-355): > 4
- Pérdida de resistencia por inmersión-compresión (NLT-162): ≤ 25%
Características del árido fino para mezclas porosas:
- Se suministrará en dos fracciones separadas por el tamiz 2,5 mm UNE 7-050.
Características del polvo mineral o filer (fracción que pasa por el tamiz 0,08 mm UNE 7-050):
- Puede proceder de los áridos, separándolo por medios de los ciclones de la central de fabricación, aportarse a la mezcla por separado.
- Si la totalidad del polvo mineral es de aportación, el polvo mineral adherido a los áridos después de pasar por los ciclones será ² 2% de la masa de la mezcla.
La curva granulométrica del polvo mineral se ajustará a los siguientes límites (NLT-151):

Tamiz(UNE7-050)	Tamizado acumulado(%en peso)
630micras	100
160micras	80-100
80micras	50-100

- Densidad aparente del polvo mineral (NLT-176) (D): 0,8 ≤ D ≤ 1,1 g/cm^3
- Coeficiente de emulsibilidad del polvo mineral (NLT-180): < 0,6
Aridos para mezclas bituminosas:

La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a los límites siguientes:

HUSO	TAMIZADO ACUMULADO (%en masa)(tamices UNE 7-050)										
	40	25	20	12.5	10	5	2.5	0.630	0.320	0.16	0.08
D12 D20		100	100 80-95	80-95 65-80	72-87 60-75	50-65 47-62	35-50 35-50	18-30 18-30	13-23 13-23	7-15 7-15	5-8 5-8
S12 S20 S25	100	100 80-95	100 80-95 75-88	71-86 60-75 55-70	71-86 60-75 55-70	47-62 43-58 40-55	30-45 30-45 30-45	15-25 15-25 15-25	10-18 10-18 10-18	6-13 6-13 6-13	4-8 4-8 4-8
G20 G25	100	100 75-95	75-95 65-85	55-75 47-67	47-67 40-60	28-46 26-44	20-35 20-35	8-20 8-20	5-14 5-14	3-9 3-9	2-4 2-4
A12 A20		100	100 65-95	65-90 45-70	50-75 35-60	20-40 15-35	5-20 5-20				2-4 2-4
P10 P12			100	100 75-100	80-90 60-80	40-50 32-46	10-18 10-18	6-12 6-12			3-6 3-6
PA10 PA12			100	100 70-100	70-90 50-80	15-30 18-30	12-22 10-22	6-13 6-13			3-6 3-6

- La mezcla se fabricará por medio de central continuo o discontinua, que cumplirá las prescripciones del articulo 542.4.1. del PG 4/88.

Áridos para tratamientos superficiales con granulometría normal:

- La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a los límites siguientes:

TAMICES	TAMIZADO ACUMULADO (% en masa)				
UNE(7-050)	A 20/10	A 13/7	A 10/5	A 6/3	A 5/2
25	100				
20	90-100	100			
12.5	0-30	90-100	100		
10	0-15	20-55	90-100	100	
6.3	-	0-15	10-40	90-100	100
5	0-5	-	0-15	20-55	90-100
3.2	-	0-5	-	0-15	10-40
2.5	-	-	0-5	-	0-15
1.25	-	-	-	0-5	-
0.630	-	-	-	-	0-5

Áridos para tratamientos superficiales con granulometría especial:

- La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a los límites siguientes:

TAMICES UNE(7-050)	TAMIZADO ACUMULADO (% en masa)				
	AE 20/10	AE 13/7	AE 10/5	AE 6/3	AE 5/2
25	100				
20	85-100	100			
12.5	0-20	85-100	100		
10	0-7	0-30	85-100	100	
6.3	-	0-7	0-30	85-100	100
5	0-2	-	0-7	0-30	85-100
3.2	-	0-2	-	0-7	0-25
2.5	-	-	0-2	-	0-7
1.25	-	-	-	0-2	-
0.630	-	-	-	-	0-2

Tolerancias:
- Granulometría (incluido el polvo mineral):
- Tamices superiores a 0,08 (UNE 7-050):
- Mezclas no porosas: ±3% de la masa total de áridos
- Mezclas porosas: ±2% de la masa total de áridos
- Tamiz 0,08 (UNE 7-050): ±1% de la masa total de áridos

Suministro: Por separado, según el tipo y el tamaño del árido. Diez días antes del inicio de la fabricación de la mezcla bituminosa, se tendrán acopiados los áridos correspondientes
a un tercio del volumen total, como mínimo.
Diariamente se suministrará, como mínimo, el volumen de áridos correspondientes a la producción de la jornada, sin descargarlos, en los acopios que se estén utilizando en la fabricación de la mezcla.
Almacenamiento: En capas de espesor inferior a un metro y medio, separadas según el tipo y tamaño del árido. Se evitará el contacto directo con el terreno natural.
El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de acopio de éstos.
Control del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de obra.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
t de peso necesario suministrado a la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

16.8. ÁRIDOS SINTÉTICOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Gránulos obtenidos por trituración del rechazo de placas de poliestireno expandido.
Características de la materia prima:

	Densidad Nominal

Características	10	15	25
Densidad aparente(UNE 53-215)kg/m^3	10kg/m^3	15kg/m^3	25kg/m^3
Permeabilidad al vapor de agua (UNE 53-312)gcm/cm^2 día mm Hg	≤8	≤6.5	≤4.5
Conductividad térmica a 0°C (UNE 92-201/92/202)Kcal/hm°C	≤0.043	≤0.032	≤0.029

Suministro: En sacos.
Almacenamiento: Sobre una superficie plana y limpia, protegidos de lluvias y humedades.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de obra.
Control y criterios de aceptación y rechazo
t de peso necesario suministrado a la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

16.9. LIGANTES HIDROCARBONADO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
La emulsión bituminosa es un producto obtenido por la dispersión de pequeñas partículas de betún asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante.
El betún asfáltico es un ligante hidrocarbonado sólido o viscoso preparado a partir de hidrocarburos naturales, por destilación, oxigenación o "craking", con baja proporción de productos volátiles.
El betún fluidificado y el betún fluxado son ligantes hidrocarbonados obtenidos por la incorporación de fracciones líquidas, más o menos volátiles y procedentes de la destilación del petróleo, a un betún asfáltico.
El alquitrán es un ligante hidrocarbono de viscosidad variables, preparado a partir del residuo bruto obtenido en la destilación destructiva del carbón a altas temperaturas.
Emulsión bituminosa:
Tendrá un aspecto homogéneo, sin separación del agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado.
Será adherente sobre superficies húmedas o secas.
No se sedimentará durante el almacenamiento. Es necesaria una agitación previa antes del almacenamiento.
Emulsión bituminosa aniónica:
- Tamizado retenido en el tamiz 0,08 UNE (NLT-142/84): ≤ 0,10%
- Demulsibilidad (NLT-194/84) para tipo EAR: ≥ 60%
- Carga de partículas (NLT-194/84): negativa
Ensayo con el residuo de destilación:
- Ductilidad (NLT-126/84): ≥ 40 cm
- Solubilidad (NLT-130/84): ≥ 97,5%
Características físicas de las emulsiones bituminosas aniónicas:

CARACTERÍSTICAS	TIPO EMULSIÓN						
	EAR 0	EAR 1	EAR 2	EAM	EAL 1	EAL 2	EA 1
Viscosidad Saybolt (NLT-134/84) UNIVERSAL a 25°C FUROL a 25°C	≤100s	≤50s	≤50s	≤40s	≤100s	≤50s	≤50s
Contenido del agua (NLT-139/84)	≤53 %	≤40 %	≤35 %	≤40 %	≤45 %	≤40 %	≤50 %
Betún asfáltico residual (NLT-139/84)	≥53 %	≥60 %	≥65 %	≥57 %	≥55 %	≥60 %	≥50 %
Fluidificante por destilación (NLT-139/84)	≤7%	0%	0%	≤10 %	≤8%	0%	10≤ 20 %
Sedimentación a 7 días (NLT-140/84)	≤10 %	≤5%	≤5%	≤5%	≤5%	≤5%	10≤ 20 %
ENSAYOS SOBRE EL RESIDUO DE DESTILACIÓN Penetración (P) (NTL-124/84)0.1mm	130 ≤ P≤ 200	130 ≤ P≤ 200	130 ≤ P≤ 200	130 ≤ P≤ 250	130 ≤ P≤ 200	130 ≤ P≤ 200	200 < P≤ 300

Emulsión bituminosa aniónica EAM o catiónica ECM:
Cumplirá el ensayo NLE 196/84 referente al cubrimiento y resistencia al desplazamiento del árido.
Emulsión bituminosa aniónica EAL 2 o emulsión bituminosa catiónica ECL2:
- Mezcla con cemento (NLT-144/84): ≤ 2%
Emulsión bituminosa catiónica:
- Tamizado retenido en el tamiz 0,08 UNE (NLT-142/84) ≤ 0,10%
Carga de particulares (NLT-141/84): positiva
Ensayo con el residuo de destilación:
- Ductibilidad (NLT-126/84): ≥ 40 cm
- Solubilidad (NLT-130/84): ≥ 97,5%
Características físicas de las emulsiones bituminosas catiónicas:

CARACTERÍSTICAS	TIPO EMULSIÓN							
	ECR 0	ECR 1	ECR 2	ECR 3	ECM	ECL 1	ECL 2	ECI
Viscosidad Saybolt (NLT-134/84) UNIVERSAL a 25°C FUROL a 25°C FUROL a 50°C	≤100s	-≤50s-	--≥20s	---≥50s	---≥20s	-≤100s-	-≤50s-	-≤50s-
Contenido del agua (NLT-139/84)	≤53 %	≤43 %	≤38 %	≤33 %	≤35 %	≤45 %	≤43 %	≤50 %
Betún asfáltico residual (NLT-139/84)	≥43 %	≥57 %	≥62 %	≥66 %	≥59 %	≥55 %	≥57 %	≥40 %
Fluidificante por destilación (NLT-139/84)	≤7 %	5%	5%	≤2 %	≤12 %	≤10 %	0%	10≤ F≤ 20 %
Sedimentación a 7 días (NLT-140/84)	≤10 %	≤5 %	≤5 %	≤5 %	≤5 %	≤5 %	≤5 %	≤10 %

ENSAYOS SOBRE EL RESIDUO DE DESTILACIÓN Penetración (P) (NTL-124/84)0.1mm	130 ≤ P≤ 200	130 ≤ P≤ 200	130 ≤ P≤ 200	130 ≤ P≤ 200	130 ≤ P≤ 200	130 ≤ P≤ 200	130 ≤ P≤ 200	130 ≤ P≤ 300

Emulsión bituminosa tipo ED:
Características de la emulsión:
- Densidad relativa a 25 °C: 0,98 - 1,10 g/cm^3
- Contenido de agua: 40 - 55 %
- Residuo de destilación en peso: 45 - 60 %
- Contenido de cenizas: 5 - 30 %
- Endurecimiento: 24 h
- Solubilidad en agua de la emulsión fresca: Total
- Solubilidad en agua de la emulsión seca: Insoluble

Características del residuo seco:
- Calentamiento a 100 °C: No se apreciará alabeo, goteo, no formación de burbujas.
- Flexibilidad a 0°C: No aparecerán grietas, escamas, ni pérdida de adhesividad.
- Ensayo frente a la llama directa: Se carbonizará sin fluir.
- Resistencia al agua: No se formarán burbujas ni remulsificación.

Las características anteriores se determinarán según la UNE 104-231.
Betún asfáltico:
Tendrá un aspecto homogéneo y una ausencia casi absoluta de agua.
Tendrá una temperatura homogénea, será consistente y viscoso, y flexible a bajas temperaturas.
En cualquier caso será adherente con las superficies minerales de los áridos, ya sean secas o húmedas.
- Índice de penetración (NLT-125/84): ≥ -1
≤ +1
- Solubilidad (NLT-130/84): ≥ 99,5 %
- Contenido de agua (NLT-123/84): ≤ 0,2 %

Características físicas del betún original:

CARACTERÍSTICAS DEL BETÚN ORIGINAL	TIPO BETÚN	
	B 60/70	B 80/100
Penetración (25°C, 100g, 5s) (NTL-124/84)	≥60mm ≤7mm	≥8mm ≤10mm
Punto de reblandecimiento (A y B)(NTL-125/84)	≥48°C ≤57°C	≥45°C ≤53°C
Punto de fragilidad Fraass (NLT-182/84)	≤-8°C	≤-10°C
Ductilidad (5cm/min) a 25°C (NLT-127/84)	≥90cm	≥100cm
Punto de inflación v/a (NLT-127/84)	≥235°C	≥235°C
Densidad relativa 25°C (NLT-122/84)	1	1

Características físicas del residuo de película fina:

CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO DE PELÍCULA FINA	TIPO BETÚN	
	B 60/70	B 80/100
Variación de masa (NLT-185/84)	≤0.8 %	≤1.0%
Penetración (25°C, 100g, 5s) %penetr. orig.(NLT-124/84)	≥50%	≥45%
Aumento del punto de reblandecimiento (A y B)(NTL-125/84)	≤9°C	≤10°C
Ductilidad (5cm/min) a 25°C (NLT-127/84)	≥50cm	≥75cm

Betún fluidificado:
Tendrá un aspecto homogéneo.
No tendrá agua y no hará espuma al calentarlo a la temperatura de utilización.
No tendrá síntomas de coagulación.
Betún fluidificado de curado medio:
Características físicas del betún fluidificado de curado medio:

CARACTERÍSTICAS	TIPO BETÚN		
	FM-100	FM-150	FM-200
Punto de inflamación v/a (NLT-136/72)	≥38°C	≥66°C	≥66°C
Viscosidad Saybolt-Furol (NLT-133/72) a 25°C a 60°C a 82°C	75≥V≥150s - -	- 100≥V≥200 -	- - 125≥V≥250
Destilación (%del volumen total destilado hasta 360°C) (NLT-134/85) a 225°C a 260°C a 316°C	≤25% 40≤D≤70% 75≤D≤93%	≤10% 15≤D≤55% 60≤D≤87%	0% ≤30% 40≤D≤80%
Residuos de la destilación a 360°C (NLT-134/85)	50≤R≤55%	67≤R≤72%	78≤R≤83%
Contenido de agua en volumen (NLT-123/84)	≥0.2%	≥0.2%	≥0.2%

Ensayos sobre el residuo de destilación:
- Penetración (a 25°C, 100 g, 5 s) (NLT124/84): ≥ 12 mm
≤ 30 mm
- Ductibilidad (a 25°C, 5 mcm/min) /NLT-126/84): ≥100 cm
- Solubilidad (NLT-130/84): ≤ 99,5 cm

Betún fluidificado de curado rápido:
Características físicas del betún fluidificado de curado rápido:

CARACTERÍSTICAS	TIPO BETÚN		
	FM-100	FM-150	FM-200
Punto de inflamación v/a (NLT-136/72)	-	≥27°C	≥27°C
Viscosidad Saybolt-Furol (NLT-133/72) a 25°C a 60°C a 82°C	75≥V≥150s - -	- 100≥V≥200 -	- - 125≥V≥250
Destilación (%del volumen total destilado hasta 360°C) (NLT-134/85) a 190°C a 225°C a 260°C a 316°C	≥15% ≥55% ≥75% ≥90%	- ≥40% ≥65% ≥87%	- ≥8% ≥40% ≥80%
Residuos de la destilación a 360°C (NLT-134/85)	50≤R≤55%	67≤R≤72%	78≤R≤83%
Contenido de agua en volumen (NLT-123/84)	≥0.2%	≥0.2%	≥0.2%

Ensayos sobre el residuo de destilación:

- Penetración (a 25°C, 100 g, 5 s) (NLT124/84): ≥ 8 mm
≤ 12 m
- Ductibilidad (a 25°C, 5 mcm/min) /NLT-126/84): ≥ 100 cm
- Solubilidad (NLT-130/84): ≤ 99,5 cm

Betún fluxado:
Tendrá un aspecto homogéneo.
No tendrá agua y no hará espuma al calentarlo a la temperatura de utilización.
No tendrá síntomas de coagulación.
- Punto de inflamación v/a (NLT-136/72): ≥ 60°C
- Fenoles en volumen (NLT-190/85): ≤ 1,5%
- Naftalina en masa (NLT-191/85): ≥ 2 %

Ensayos sobre el residuo de destilación:
- Penetración (a 25°C, 100 g, 5 s) (NLT-124/84): ≥10 mm
≤ 15 mm

Características físicas del betún fluxado:

CARACTERÍSTICAS	TIPO BETÚN	
	FX 175 FX-150	FM-200
Viscosidad STV (orificio 10mm) a 40°C (orificio 10mm)(NLT-187/72)	155≥V≥200s	300≥V≥400s
Destilación (%del volumen total destilado hasta 360°C)		
a 190°C	≤3%	≤2%
a 225°C	≤10%	≤10%
a 315°C	≤253%	≤25%
a 360°C	≤25%	≤25%
Residuos de la destilación a 360°C (NLT-134/85)	≥90	≥92%

Alquitrán:
Tendrá un aspecto homogéneo.
No tendrá agua y no hará espuma al calentarla a la temperatura de utilización.
- Contenido de agua, en masa (NLT-123/84): ≤ 0,5%
- Índice de espuma (NLT-193/73): ≤ 8

Características físicas del alquitrán:

CARACTERÍSTICAS	TIPO DE ALQUITRÁN				
	AQ 3B	AQ 46	BQ 30	BQ 58	BQ 62
Equiviscosidad (NLT-188/85) con una tolerancia de 1.5°C	38°C	46°C	30°C	58°C	62°C
Densidad relativa (DR) 25°C/25°C(NLT-122/84)	1.10≤DR ≤1.25	1.11≤ DR ≤1.25	1.10≤ DR ≤1.24	1.11≤ DR ≤1.27	1.11≤ DR ≤1.27
Destilación en masa (DT) a)Hasta 200°C b)200°C-270°C c)270°C-300°C b y c	≤0.5% 3≤DT≤10% 4≤DT≤9% ≤16%	≤0.5% 2=DT≤7% 2≤DT≤7% ≤12%	≤0.5% 4≤DT≤11% 4≤DT≤9% ≤16%	≤0.5% ≤3% 1≤DT≤6% ≤8%	≤0.5% ≤2% 1≤DT≤5% ≤7%
Punto de reblandecimiento (A y B) del residuo de destilación (NLT-125/84)	35≤PR ≤53°C	35≤PR ≤55°C	35≤PR ≤46°C	≤56°C	≤56°C
Fenoles en volumen (NLT-190/85)	≥3%	≥2.5%	≥3%	≥2%	≥2%
Naftalina en masa (NLT-191/85)	≥4%	≥3%	≥4%	≥2.5%	≥2.5%
Insoluble en tolueno (en masa) (NLT-192/88)	≥24%	≥25%	≥23%	≥28%	≥28%

Emulsión bituminosa tipo DE:
Suministro:En bidones limpios, sin desperfectos y con sistema de cierre hermético.
Se indicará el producto que contiene.
Almacenamiento: En su mismo envase de lugares protegidos de la intemperie y por un tiempo de seis meses con el envase herméticamente.
Emulsiones bituminosas aniónicas o catiónicas:
Suministro: En bidones limpios o en camiones cisterna. Los bidones serán herméticos y no se pueden utilizar los usados anteriormente por emulsiones diferentes.
Almacenamiento: Los bidones en instalaciones protegidas de la lluvia, la humedad, el calor, las heladas y de la influencia de motores, fuegos u otras fuentes de calor. El suministro a granel, en tanques aislados con ventilación.
Betunes asfálticos:
Suministro: En camiones cisterna con sistema de calefacción y termómetros de control de la temperatura situados en lugares visibles.
Almacenamiento: En tanques aislados, con ventilación y sistemas de control. Todos los tubos de carga y descarga estarán calorifugados.
Betunes fluidificados, betunes fluxados o alquitrán.
Suministro: En bidones o en camiones cisterna. Los bidones serán herméticos. Los camiones cisterna para transportar betunes tipo FM 100, FR 100 y los alquitranes AQ 38 o BQ 30, pueden no estar calefactados. El resto de betunes y alquitranes se transportarán en cisternas calefactadas y provistas de termómetros de control de la temperatura situados en lugares visibles.
Almacenamiento: Los bidones en instalaciones protegidas de la lluvia, la humedad, el calor, las heladas y de la influencia de motores, fuego u otras fuentes de calor. El suministrado a granel en tanques aislados, con ventilación y sistema de control. Todos los tubos de carga y descarga estarán calorifugados.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de obra.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Kg de peso necesario suministrado a la obra
Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

EPÍGRAFE 3º.

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

0. INTRODUCCIÓN

Es objeto del presente Pliego de Condiciones cuantas obras, montajes, colocación y puesta en servicio de todas y cada una de las acometidas e instalaciones necesarias, todo ello con arreglo a las especificaciones e instrucciones contenidas en las diferentes partes que componen un

Proyecto: Memoria, Planos, Presupuesto, Pliego de Condiciones y el Libro de Órdenes.

Los depósitos de cabeza, de cola, y de reserva; la implantación de una depuradora en el curso de agua; diseño, trazado y tipología de la red; material de las tuberías de la red, así como del suministro, deberá ajustarse a lo previsto en el Proyecto. Cualquier duda que pueda suscitarse en la interpretación de los documentos del Proyecto o diferencia que pueda apreciarse entre unos y otros, serán en todo caso consultadas a la Dirección Facultativa, quien la aclarará debidamente y cuya interpretación será preceptivo aceptar por el Contratista.

Este Pliego de Condiciones es obligatorio para las partes contratantes, sin perjuicio de las modificaciones que de mutuo acuerdo puedan fijarse durante la ejecución de la obra, y que habrán de serlo, en todo caso, por escrito.

Para todo lo que no fuese consignado en este Pliego de Condiciones se regirá por:

- Reglamentos y Normas Técnicas en vigor.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento de la Administración Local y Organismos Oficiales.

En el proyecto se fijarán unos criterios básicos de partida, a tener en cuenta en la red de abastecimiento de agua a proyectar. Estos pueden ser:

- Garantizar una dotación suficiente para las necesidades previstas.
- Fijar y establecer la calidad del agua en cuanto a potabilidad.
- Limitar las presiones de distribución y suministro a unos valores adecuados.
- Establecer una red de hidrantes en relación con el servicio de extinción de incendios.
- Respetar los principios de economía hidráulica mediante la imposición de unos diámetros mínimos de tuberías a instalar.
- Primar la total seguridad y regularidad en el servicio de abastecimiento. Aspectos a contemplar, no sólo en el diseño de la red (establecimiento de velocidades adecuadas), sino en la programación de las pautas de uso y mantenimiento a realizar en un futuro.

En cuanto a la presión de la red, puede ser básicamente de alta presión, con $P > 6$ Kg/cm ^{2} , o de baja presión, con $P \leq 6$ Kg/cm ^{2} .

El almacenamiento y, en su caso, regulación son práctica habitual dada la variación de consumos que existe a lo largo del día en cualquier zona de abastecimiento. Pueden existir: depósitos de cabecera; torres de equilibrio (de agua); depósitos de cola; aljibes o depósitos de reserva; etc.

En cuanto al tratamiento, éste, dependerá de las características del agua, cuyas especificaciones para el consumo público están reguladas en la normativa vigente al efecto donde se indican los niveles permisibles y tolerables de tipo:

Organolépticos, Fisioquímicos, Parámetros no deseables, Microbiológicas, Tóxicos y Radiactivos.

La redes de abastecimiento de agua se diseñarán y construirán de acuerdo con lo que establece la normativa vigente.

Siendo además recomendado lo indicado en:

- NTE-IFA Instalaciones para suministro de agua potable a núcleos residenciales que no excedan de 12000 habitantes, desde la toma en un depósito o conducción hasta las acometidas. BOE. 3,10 y 17-01-76.
- NTE-IFP Instalación de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles. Partirán de instalación de distribución de agua. BOE: 31-08-74, 07-09-74.

También debe tenerse en cuenta para que toda la red de abastecimiento incluidos sus elementos complementarios tenga garantizada la calidad, funcionalidad, durabilidad y rendimiento esperados las Normas UNE que cubren estas exigencia.

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará según lo que se establece a continuación:

El fabricante avisará al director de obra, con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos los tubos, piezas especiales y demás elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

En caso de no asistir el Director de Obra por si o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de las que levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Pruebas preceptivas:

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja.

a) Prueba de presión interior.

b) Prueba de estanqueidad.

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

a) Prueba de presión interior

a.1) A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los 500 metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del 10% de la presión de prueba establecida en el punto a.6).

a.2) Antes de empezar las pruebas deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

a.3) Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos lo 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 facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

a.4) 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. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

a.5) Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán conveniente-mente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.
a.6) La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere 1 kg/cm ^{2} minuto.
a.7) Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en kg/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 que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.
a.8) En el caso de tuberías de hormigón y de amiantocemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro horas.
a.9) E n casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.
b) Prueba de estanqueidad
b.1) Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.
b.2) La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.
b.3) La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.
b.4) La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:
V = K x L x D
siendo:
V = Pérdida total en la prueba, en litros.
L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.
D = Diámetro interior, en metros.
K = Coeficiente dependiente del material.
Según la siguiente tabla:
Hormigón en masa K = 1,000
Hormigón armado con o sin camisa K = 0,400
Hormigón pretensado K = 0,250
Fibrocemento 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, repasará todas las juntas y tubos defectuosos, asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

1. TUBOS DE FUNDICIÓN
1.1 TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubo cilíndrico de acero de fundición dúctil, con un extremo liso y el otro en forma de campana.
Habrá una anilla elastomérica para formar la junta.
Además en aquellas uniones con contrabrida de estanqueidad, en el extremo de campana habrá:
- Un alojamiento para el anillo elastomérico.
- Una contrabrida de acero de fundición dúctil.
- Soporte cilíndrico descentrado del extremo liso.
- Un ensanchamiento que permite los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos o piezas contiguas.
- En el exterior, un collarín para el agarre de los bulones de sujeción, que presionen la contrabrida contra el anillo elastomérico.
Las uniones con contrabrida de tracción estarán formadas por:
- Un cordón de soldadura situado en el extremo liso del tubo.
- Una arandela de acero de fundición dúctil de tracción circular abierta con forma exterior esférica convexa y una sección trapezoidal.
- Una contrabrida que provoca el cierre de la anilla provista de bulones que se fijan al collarín de la campana y bloquea el cierre.
La anilla elastomérica llevará los datos siguientes:
- Identificación del fabricante.
- El diámetro nominal.
- Indicación de la semana de fabricación.
La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta.
La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta: 60°C.
El tubo será recto.
Tendrá una sección circular. La ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia el diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del espesor de pared.
Los extremos acabarán en sección perpendicular al eje y sin rebabas.La superficie no tendrá incrustaciones, grietas ni coqueras. Se admitirán ligeros relieves, de-presiones estrías propias del proceso de fabricación, con una anchura máxima de 0,8 mm.
El extremo liso que tiene que penetrar en la campana tendrá la arista exterior achaflanada.
En una sección de rotura, el grano será fino, regular y compacto.
La superficie exterior estará recubierta con barniz.
El revestimiento interior estará con una capa de mortero de cemento centrifugado.
El revestimiento interior no contendrá ningún elemento soluble ni ningún producto que pueda aportar cualquier sabor u olor al agua.
El recubrimiento quedará bien adherido.
Cada tubo llevará impresos y fácilmente legibles los siguientes datos:
- La marca del fabricante.
- La indicación “fundición dúctil”.
- El diámetro nominal.

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y TOLERANCIAS						
∅interior (mm)	∅exterior (mm)	Espesor de la pared (mm)	Tolerancias espesor de la pared (mm)	Espesor revestimiento interior (mm)	Presión de prueba hidráulica	Pes unita (Kg/

					(ISO 2531)	(bar)
60	77	5,98	+ sin límite –1,4	3	50	11,9
80	98	6,04	+ sin límite –1,4	3	50	15
100	118	6,10	+ sin límite –1,4	3	50	18
125	144	6,20	+ sin límite –1,4	3	50	23
150	170	6,25	+ sin límite –1,5	3	50	27,5
200	222	6,40	+ sin límite –1,5	3	50	37
250	274	6,75	+ sin límite –1,6	3	50	48
300	326	7,20	+ sin límite –1,7	3	50	60,5
350	378	7,65	+ sin límite –1,7	5	40,5	80,5
400	429	8,10	+ sin límite –1,7	5	40,5	95
450	480	8,55	+ sin límite –1,8	5	40,5	113
500	532	9,00	+ sin límite –1,8	5	40,5	130
600	635	9,90	+ sin límite –1,9	5	40,5	169
700	738	10,8	+ sin límite –2	6	32	211
800	842	11,7	+ sin límite –2,1	6	32	265
900	945	12,6	+ sin límite –2,2	6	32	319
1000	1048	13,5	+ sin límite –2,3	6	32	377

Facilidad de mecanización (dureza superficial ISO 2531): ² 230 Binell.
El valor mínimo aceptable de espesor del revestimiento interior en un punto cualquiera del tubo será:

DN (mm)	Espesor puntual mínimo (mm)
de 60 a 300	1,5
de 350 a 600	2,5
de 700 a 1000	3,0

Rectitud (si se hace rodar el tubo sobre dos carriles equidistantes 4 m: Flecha ≤ 7 mm.
 Canalizaciones enterradas con tubo de fundición dúctil entre 60 mm y 1000 mm de diámetro.
Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.
Los tubos situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.
Si la tubería tiene una pendiente ≥ 25% estará fijada mediante bridas metálicas ancladas a dados macizos de hormigón.
La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.
La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.
En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:
- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.
La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.
En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.
Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.
Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:
- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.
- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de suministro.
Almacenamiento:
En lugares protegidos de impactos.
Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas.
La disposición de campana capiculados por capas. Con el máximo de capas siguientes:

DN (mm)	Máximo de capas
60	89
80	70
100	58
125	47
150	40
200	31
250	25
300	21
350	18
400	16
450	14
500	12
600	10
700	7
800	6
900	5
1000	4

Con los extremos de campana todos en el mismo sentido, pero cada capa se separará mediante separadores. Con el máximo de capas siguientes:

DN (mm)	Máximo de capas
60	33
80	30
100	27
125	24
150	22
200	18
250	16
300	14
350	12
400	11

450	10
500	8
600	7
700	5
800	4
900	4
1000	3

Con los extremos de campana capiculados en los tubos de una misma capa y girando cada capa 90° respecto de la inferior. Con el máximo de capas siguientes:

DN (mm)	Máximo de capas
60	33
80	30
100	27
125	24
150	22
200	18
250	16
300	14
350	12
400	11
450	10
500	8
600	7
700	5
800	4
900	4
1000	3

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa. La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.
El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del tubo más 60 cm.
Si la tubería tiene una pendiente > 10%, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el desliza-miento de los tubos.
Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.
Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.
Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.
Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.
Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.
En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.
Si se tienen que cortar los tubos, se hará perpendicularmente a su eje, y se hará desaparecer las rebabas y rehacer el chaflán y el cordón de soldadura (en las uniones con contrabrida de tracción).
Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.
El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.
Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.
Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.
Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.
No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.
Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.
La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.
Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.
Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.
Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se realizará un control de profundidad de zanja cada 100 m, rechazándose automáticamente en caso de que ésta sea inferior a 5 cm de la especificada.
Se realizará un control de uniones cada 100 m y se rechazará en caso de colocación defectuosa.
Se realizará un control de espesor de la cama de arena cada 100 m rechazándose en caso de una deficiencia superior a 3 cm.
Se realizará un control de compacidad del material de relleno cada 200 m rechazándose cuando la densidad sea inferior al 95% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.
Cuando la conducción sea reforzada:
-Se realizará un control de profundidad de zanja en cada cruce de calzada y/o cada 50 m, rechazándose automáticamente en caso de que ésta sea inferior a 5 cm de la especificada.
-Se realizará un control de uniones en cada cruce de calzada y/o cada 50 m y se rechazará en caso de colocación defectuosa.
-Se realizará un control de espesor de la cama de arena en cada cruce de calzada y/o cada 50 m, rechazándose en caso de una deficiencia superior a 3 cm.
-Se realizará un control de compacidad del material de relleno en cada cruce de calzada y/o cada 100 m rechazándose cuando la densidad sea inferior al 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.
Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.
Pruebas de servicio
Prueba 1:
- Prueba parcial por tramos.
 El valor de la presión de prueba P en el punto más bajo del tramo será 1,4 veces la máxima presión de trabajo en dicho tramo.

 Cuando el tramo pertenezca a la red de distribución, la presión de prueba P en su punto más bajo será 1,7 veces la presión estática en el mismo.
 La presión de prueba P se alcanzará de forma que el aumento de presión no supere 1 kg/cm ^{2} minuto.
- Controles a realizar:
 Comportamiento a la presión interior.
- Número de Controles:
 La totalidad de la red por tramos de 500 m de longitud máxima y tales que la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto del tramo no supere el 10% de la presión de prueba.
- Condición de no aceptación automática:
 A los 30 minutos el descenso de la presión en el punto más bajo supera ĂP/5 kg/cm.
Prueba 2:
Comprobación de la instalación bajo una prueba igual a la máxima presión estática en el tramo, mantenida durante dos horas mediante suministro de agua.
- Controles a realizar:
 Estanqueidad.
- Número de Controles:
 Uno cada 500 m.
- Condición de no aceptación automática:
 A las dos horas la cantidad de agua suministrada V, en litros es: V ³ 0,30 LD para tuberías de fundición y fibrocemento y V ³ 0,35 LD para tuberías de PVC, siendo L la longitud del tramo en m y D el diámetro de la tubería en m.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud necesaria suministrada en la obra.
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Este criterio incluyen las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.
No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos
Normativa de obligado cumplimiento
- ISO 2531-1979 Tubos y accesorios para conductos a presión.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías (Orden de 28 de julio de 1974) MOPU.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se dispondrá de un plano de la red instalada, señalando los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los elementos de la instalación. Cuando sea necesario realizar una acometida con la red en servicio y el ramal de acometida tenga un diámetro menor o igual de 40 mm se realizará según IFA-25 Toma de tubería de carga. Si su diámetro es mayor de 40 mm se aislará y vaciará el sector y se acoplará un ramal de acometida mediante una pieza en T según IFA-17 Pieza en T colocada.
Cuando se efectúe cualquier reparación, se aislará y vaciará previamente el sector en el que la avería se encuentre, cerrando las llaves de paso que lo definen y abriendo las llaves de desagüe. Efectuada la reparación, se procederá a su limpieza.
Cada dos años se efectuará un examen de la red, para detectar y eliminar las posibles fuga. Se actuará por sectores, siguiendo el siguiente proceso:
- Se cerrarán todas las llaves de paso que definen un sector excepto una, instalando un medidor de caudal en el punto en que el sector quede conectado al resto de la red.
- La medición del caudal en dicho punto se efectuará en la hora de la noche en que normalmente se produce el mínimo consumo.
- Si el caudal medido fuera superior al previsible en función de los consumos conocidos, se rastreará, con un detector de fugas, el sector.
- Se repararán las averías encontradas, limpiando y desinfectando el sector.
- Transcurridos 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones.
Si para ello se emplearan productos químicos, deberá certificarse su inocuidad para la salud pública por el Organismo Sanitario Competente.
Cada cinco años, a partir de la primera limpieza, se limpiará la red nuevamente.
Deberá disponerse de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas, válvulas reductoras de presión, y bocas de incendio, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de aquellas piezas que necesiten reparación en taller.
Será necesario un estudio, realizado por un técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:
- Incremento del consumo sobre el previsto en el Cálculo en más del 10%, bien por adicionar al núcleo residencial una nueva zona o por incremento del consumo unitario.
- Variación de la presión en la forma que produzca una caída de cota piezométrica disponible en la misma por debajo de la mínima calculada.
- Disminución del caudal de alimentación disponible superior al 10% del necesario previsto en Cálculo.

1.2. ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA DERIVACIONES
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Accesorios de fundición dúctil para derivaciones en canalizaciones, con ramales de salida de la conducción principal a 90° o a 45°, con el mismo diámetro del cuerpo principal o con un diámetro inferior (derivaciones reducida).
El accesorio con ramal a 90° es una pieza cilíndrica en forma de T de acero de fundición dúctil con una derivación a 90°.
El accesorio con ramal a 45° es una pieza en forma de Y de acero de fundición dúctil con una derivación a 45°.
Los extremos de la pieza serán con las tres uniones con forma de campana o bien, con dos uniones en forma de campana y ramal embridado según el tipo de unión requerida en el siguiente elemento del ramal que se deriven.
En el extremo de campana habrá:
- Un alojamiento para el anillo elastomérico.
- Cuando el sistema de unión sea con contrabrida, una contrabrida de acero de fundición dúctil.
- Soporte cilíndrico descentrado del extremo liso.
- Un ensanchamiento que permite los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos o piezas contiguas.
- El exterior de la campana acabará en un resalte alrededor de su boca para que se cojan los tornillos de cabeza, que presionan la contrabrida el anillo elastomérico.
La anilla elastomérica llevará los datos siguientes:
- Identificación del fabricante.
- El diámetro nominal.
- Indicación de la semana de fabricación.
La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta.
Temperatura máxima de utilización continua de la anilla elastomérica: 70°C.
Temperatura máxima de utilización de la anilla elastomérica para hidrocarburos: 60°C.

En canalizaciones de agua potable, el revestimiento interior no contendrá ningún elemento soluble ni ningún producto que pueda dar cualquier sabor u olor al agua.
El recubrimiento será homogéneo y continuo en toda la superficie.
El recubrimiento quedará bien adherido.
Cada pieza llevará de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:
- La marca del fabricante.
- La identificación de "Fundición Dúctil".
- El diámetro nominal.

En las secciones circulares de las piezas, la ovalidad se mantendrá dentro de los límites
de tolerancia del diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del espesor de la pared.
La superficie no tendrá incrustaciones, grietas, ni coqueras. Se admitirán ligeros relieves, depresiones o estrías propias del proceso de fabricación, con una anchura máxima de 0,8 mm.
En una sección de rotura, el grano será fino, regular y compacto.
La superficie exterior estará recubierta con barniz.
La superficie interior estará recubierta con una capa de 0,35 micras de espesor de resinas epoxi aplicadas por electroforesis.
 Derivaciones con dos uniones de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad y ramal embridado a 90°.
Características dimensionales:
- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal del cuerpo principal y el plano de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso total de la pieza, incluidas las bridas para una PN de 16 bar (P).

DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
60	40	101	265	144	217	9
60	60	124	288	148	221	10.3
80	40	102	272	156	240	10.8
80	60	125	295	160	244	12.2
80	80	148	318	164	248	13.8
100	40	103	277	168	263	12.8
100	60	127	301	172	267	14.3
100	80	150	324	176	271	16
100	100	173	347	180	275	17.3
125	40	105	285	183	291	15.4
125	60	128	308	187	295	17
125	80	152	332	191	299	18.9
125	100	175	355	195	303	20.5
125	125	204	384	200	308	23
150	40	107	293	198	320	18.4
150	60	130	316	202	324	20
150	80	153	339	206	384	22
150	100	177	363	210	332	24
150	125	206	392	215	337	27
150	150	235	421	220	342	30
200	40	110	308	228	376	25
200	60	134	332	232	380	27.5
200	80	157	355	236	384	29.5
200	100	180	378	240	388	31.5
200	125	209	407	245	393	35
200	150	238	436	250	398	38.5
200	200	296	494	260	408	45.5
250	60	164	374	272	448	39
250	100	234	444	270	447	46
250	150	251	461	280	457	51
250	200	344	554	290	467	61
250	250	404	614	300	477	72
300	60	237	457	297	502	57
300	100	237	457	300	505	59
300	150	347	567	310	515	72
300	200	347	567	320	525	77
300	250	467	687	305	510	92
300	300	467	687	340	545	101
350	60	144	364	322	555	59
350	100	191	411	302	563	66
350	150	249	469	340	573	76
350	200	307	527	350	583	86
350	250	365	585	360	593	97
350	350	481	701	380	613	13
400	100	195	415	360	619	84
400	150	315	535	370	629	100
400	200	315	535	380	639	104
400	250	429	649	390	649	124
400	300	429	649	400	659	132
400	400	545	765	420	679	167

DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
450	100	198	394	390	678	89
450	150	256	452	400	688	102
450	200	314	510	410	698	115
450	250	372	568	420	708	129
450	300	430	626	430	718	144
450	400	546	742	450	738	180
450	450	604	800	460	748	195
500	100	210	450	420	735	126
500	150	325	565	430	745	150
500	200	325	565	440	755	154
500	250	443	683	450	765	179
500	300	443	683	460	775	187
500	400	555	795	480	795	226
500	500	675	915	500	815	227
600	200	335	575	500	870	200
600	300	447	687	520	890	235
600	400	565	805	540	910	283
600	600	795	035	580	950	406
600	600	795	035	580	950	406
700	150	365	665	520	952	262
700	200	365	665	525	957	266
700	400	585	885	555	987	351
700	600	915	215	585	017	499
700	700	915	215	600	032	499
800	150	361	681	580	067	330
800	200	361	681	585	072	333
800	400	581	901	615	102	433
800	600	021	341	645	132	640
800	600	021	341	675	162	672
900	200	375	725	645	186	419
900	400	595	945	675	216	535
900	600	145	495	705	246	822
900	900	145	495	705	291	876
1000	200	400	690	705	301	452
1000	400	620	910	735	331	587
1000	600	280	570	765	361	975
1000	1000	280	570	825	421	1080
1200	400	840	140	835	541	955
1200	600	840	1140	865	571	996
1200	100	275	575	920	625	1380
1200	1200	510	810	950	655	1641

 Derivaciones con las tres uniones de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad y ramal a 90°.
Características mecánicas:
- Longitud útil (L).

- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal de la pieza y el tope de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
60	60	124	288	62	217	9.4
80	60	125	295	72	238	11.3
80	80	148	318	74	243	12.4
100	60	127	301	82	259	13.3
100	80	150	324	84	264	14.5
100	100	173	347	86.5	268	15.9
125	125	204	384	102	300	20.5
150	60	130	316	107	311	19.1
150	80	153	339	109	316	20.5
150	100	177	363	111.5	320	22.5
150	150	235	421	117.5	332	26.5
200	60	134	332	132	362	26
200	80	157	355	134	367	28
200	100	180	378	136.5	372	30
200	150	238	436	142.5	384	35
200	200	296	494	148	395	40.5

 Derivación con las 3 uniones de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad.
Características mecánicas:
- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre la intersección de los ejes (del cuerpo longitudinal y del ramal) y el tope para la unión del ramal (H).
- Peso (P).

DN (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	P (Kg)
100	400	574	305	24.5
150	495	681	380	42.5
200	590	788	455	66
250	685	861	530	96
300	780	960	605	133
350	875	1061	680	177
400	970	1160	755	227

 Derivaciones con dos uniones de campana con anilla elastomérica de estanqueidad y ramal embridado a 90°.
Características mecánicas:
- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal de la pieza y el plano de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso total de la pieza, incluidas las bridas para una PN de 16 bar (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
1200	400	810	1140	835	1540	937
1200	600	810	1140	865	1570	978
1200	1000	1245	1575	920	1625	1381
1200	1100	1480	1810	907	1612	1553
1200	1200	1480	1810	950	1655	1643
1400	600	1010	1520	980	1796	1555
1400	1400	1950	2460	1100	1916	2612
1500	600	1110	1670	980	1853	1815
1500	1500	2050	2610	1100	1973	3210
1600	600	1050	1600	1090	2015	2022
1600	1600	2170	2720	1240	2165	3853

 Derivaciones con 2 uniones de campana con anilla elastomérica de estanqueidad y contrabrida de tracción.
Características dimensionales:
- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal del cuerpo principal y el plano de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso total de la pieza, incluidas las bridas para una PN de 16 bar (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
100	40	150	326	161	249	15.4
100	60	150	326	181	269	16.3
100	65	150	326	186	274	16.8
100	80	185	361	77.5	66.5	18
100	100	210	386	180	268	19.4
125	40	150	332	164	271	18.6
125	60	150	332	184	291	19.5
125	65	150	332	189	296	20
125	80	165	347	195	302	21
125	100	190	372	200	307	22.5
125	125	267	449	200	307	26
150	40	154	342	176	296	23
150	60	154	342	196	316	23.5
150	65	154	342	201	321	24
150	80	165	353	210	330	25
150	100	190	378	215	335	26.5
150	125	220	408	210	330	29.5
150	150	305	493	220	340	34
200	40	159	359	09.5	56.5	31.5
200	60	159	359	29.5	76.5	32
200	65	159	359	34.5	81.5	32.5
200	80	170	370	240	387	32.5
200	100	195	395	245	392	36
200	125	220	420	240	387	39.5
200	150	250	450	245	392	42
200	200	360	560	200	347	53
250	60	164	374	272	444	40
250	65	164	374	272	444	42
250	100	234	444	270	442	47
250	150	251	461	280	452	52
250	200	344	544	290	462	62
250	250	404	614	300	472	73
300	60	237	457	297	501	55
300	65	237	457	297	501	55
300	80	237	457	298	502	56
300	100	237	457	300	504	57
300	150	347	567	310	514	70
300	200	347	567	320	524	74
300	250	467	687	305	509	89
300	300	467	687	340	544	98
400	100	195	415	360	618	84
400	150	315	535	370	628	100
400	200	315	535	380	638	104
400	250	429	649	390	648	124
400	300	429	649	400	658	132
400	400	545	765	420	678	167
500	100	210	450	460	774	119
500	150	325	565	430	744	143
500	200	325	565	440	754	147
500	250	443	683	450	764	173
500	300	443	683	460	774	180
500	400	555	795	480	794	219
500	500	675	915	500	814	271
600	200	335	575	500	869	192
600	300	447	687	520	889	228

600	400	565	805	540	909	275
600	600	795	035	580	949	398
700	150	365	665	520	951	262
700	200	365	665	525	956	265
700	250	365	665	535	966	271
700	400	585	885	555	986	351
700	600	915	215	585	016	499
700	700	915	215	600	031	499
800	150	303	681	580	066	332
800	200	361	681	585	071	335
800	250	361	681	585	071	349
800	400	581	901	615	101	435
800	600	021	341	645	131	642
800	800	021	341	675	161	674
900	200	375	725	645	185	419
900	250	375	725	635	175	474
900	400	595	945	675	215	536
900	600	145	495	705	245	823
900	900	145	495	750	290	878
1000	200	385	755	705	300	510
1000	250	385	755	705	300	519
1000	400	605	975	735	330	644
1000	600	265	635	765	360	032
1000	1000	265	635	825	420	137
1200	250	810	140	875	580	950
1200	400	810	140	835	540	935
1200	600	810	140	865	570	969
1200	1000	245	575	920	625	381
1200	1200	480	810	950	655	643

 Derivación con las 3 uniones de campana con anilla elastomérica de estanqueidad y contrabrida de tracción.
Características mecánicas:
- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal de la pieza y el tope de unión del ramal (H).
- Anchura total de las piezas (HT).
- Peso (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
100	60	150	326	179	273	15.6
100	65	150	326	480	274	16.1
100	80	185	361	188.5	283.5	17.5
100	100	210	386	193	287	19
125	125	267	449	224.5	332	25.5
150	60	154	342	194	315	23
150	65	154	342	195	316	23.5
150	80	165	353	221.5	342.5	24.5
150	100	190	378	228	349	26.5
150	150	305	493	246.5	367.5	33
200	60	159	359	227.5	374.5	31.5
200	65	159	359	228.5	375.5	32
200	80	170	370	251.5	398.5	33
200	100	195	395	258	405	35.5
200	150	250	450	271.5	418.5	41
200	200	360	560	280	427	50

Las características dimensionales de cualquier accesorio que no se haya detallado anteriormente se pactará directamente con el fabricante y requerirán la aprobación expresa de la Dirección Facultativa.
 Derivaciones de canalizaciones de fundición dúctil de 60 mm a 1800 mm de diámetro nominal del conducto principal, con ramales de 40 mm a 1600 mm de diámetro nominal colocados en canalizaciones enterradas de fundición dúctil.
Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.
Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.
La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.
La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.
En los ramales con unión embridada, la brida tendrá colocados todos su tornillos y la junta de estanqueidad.
En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:
- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.
En los ramales con unión embridada, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.
La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.
En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.
Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones
de su pliego de condiciones.
Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:
- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.
- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de suministro.
Almacenamiento:
En lugares protegidos de impactos.
Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.
El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.
Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.
En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.
Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.
En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el

anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.
Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.
Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamo-métrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.
Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.
No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.
Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.
Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo 'pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.
Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.
m de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.
Pruebas de servicio
Prueba 1:
- Prueba parcial por tramos.
 El valor de la presión de prueba P en el punto más bajo del tramo 1,4 veces la máxima presión de trabajo en dicho tramo.
 Cuando el tramo pertenezca a la red de distribución, la presión de prueba P en su punto más bajo será 1,7 veces la presión estática en el mismo.
 La presión de prueba P se alcanzará de forma que el aumento de presión no supere 1 kg/cm ^{2} minuto.
- Controles a realizar:
 Comportamiento a la presión interior.
- Número de Controles:
 La totalidad de la red por tramos de 500 m de longitud máxima y tales que la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto del tramo no supere el 10% de la presión de prueba.
- Condición de no aceptación automática:
 Alos 30 minutos el descenso de la presión en el punto más bajo supera ÃP/5 kg/cm.
Prueba 2:
Comprobación de la instalación bajo una prueba igual a la máxima presión estática en el tramo, mantenida durante dos horas mediante suministro de agua.
- Controles a realizar:
 Estanqueidad.
- Número de Controles:
 Uno cada 500 m.
- Condición de no aceptación automática:
 Alas dos horas la cantidad de agua suministrada V, en litros es: V ^{3} 0,35 LD para tuberías de fundición y fibrocemento y V ^{3} 0,35 LD para tuberías de PVC, siendo L la longitud del tramo en m, y D el diámetro de la tubería en m.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.
Normativa de obligado cumplimiento
- No hay normativa de obligado cumplimiento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías (Orden de 28 de julio de 1974) MOPU.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se dispondrá de un plano de la red instalada, señalando los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los elementos de la instalación. Cuando sea necesario realizar una acometida con la red en servicio y el ramal de acometida tenga un diámetro menor o igual de 40 mm se realizará según IFA-25 Toma de tubería de carga. Si su diámetro es mayor de 40 mm se aislará y vaciará el sector y se acoplará un ramal de acometida mediante una pieza en T según IFA-17 Pieza en T colocada.
Cuando se efectúe cualquier reparación, se aislará y vaciará previamente el sector en el que la avería se encuentre, cerrando las llaves de paso que lo definen y abriendo las llaves de desagüe. Efectuada la reparación, se procederá a su limpieza.
Cada dos años se efectuará un examen de la red, para detectar y eliminar las posibles fuga. Se actuará por sectores, siguiendo el siguiente proceso:
- Se cerrarán todas las llaves de paso que definen un sector excepto una, instalando un medidor de caudal en el punto en que el sector quede conectado al resto de la red.
- La medición del caudal en dicho punto se efectuará en la hora de la noche en que normalmente se produce el mínimo consumo.
- Si el caudal medido fuera superior al previsible en función de los consumos conocidos, se rastreará, con un detector de fugas, el sector.
- Se repararán las averías encontradas, limpiando y desinfectando el sector.
- Transcurridos 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones.
Si para ello se emplearan productos químicos, deberá certificarse su inocuidad para la salud pública por el Organismo Sanitario Competente.
Cada cinco años, a partir de la primera limpieza, se limpiará la red nuevamente.
Deberá disponerse de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas, válvulas reductoras de presión, y bocas de incendio, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de aquellas piezas que necesiten reparación en taller.
Será necesario un estudio, realizado por un técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:
- Incremento del consumo sobre el previsto en el Cálculo en más del 10%, bien por adicionar al núcleo residencial una nueva zona o por incremento del consumo unitario.
Variación de la presión en la forma que produzca una caída de cota piezométrica disponible en la misma por debajo de la mínima calculada.
- Disminución del caudal de alimentación disponible superior al 10% del necesario previsto en Cálculo.

1.3 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA CAMBIOS DE DIRECCIÓN
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Cambios de dirección de canalizaciones enterradas con codos de fundición dúctil de 60 mm a 1600 mm de diámetro nominal.
Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.
Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.
La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.
La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.
En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:
- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.
En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.
Las bridas tendrían colocados y apretados todos sus bulones.
Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc. estarán ancladas en dados macizos de hormigón.
La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.
En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.
Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.
Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:
- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.
- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.
El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.
Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.
En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.
Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.
En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.
Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.
Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamo-métrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.
Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.
No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.
Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.
Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo ‘pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.
Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.
m de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se dispondrá de un plano de la red instalada, señalando los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los elementos de la instalación. Cuando sea necesario realizar una acometida con la red en servicio y el ramal de acometida tenga un diámetro menor o igual de 40 mm se realizará según IFA-25 Toma de tubería de carga. Si su diámetro es mayor de 40 mm se aislará y vaciará el sector y se acoplará un ramal de acometida mediante una pieza en T según IFA-17 Pieza en T colocada.
Cuando se efectúe cualquier reparación, se aislará y vaciará previamente el sector en el que la avería se encuentre, cerrando las llaves de paso que lo definen y abriendo las llaves de desagüe. Efectuada la reparación, se procederá a su limpieza.
Cada dos años se efectuará un examen de la red, para detectar y eliminar las posibles fuga. Se actuará por sectores, siguiendo el siguiente proceso:
- Se cerrarán todas las llaves de paso que definen un sector excepto una, instalando un medidor de caudal en el punto en que el sector quede conectado al resto de la red.
- La medición del caudal en dicho punto se efectuará en la hora de la noche en que normalmente se produce el mínimo consumo.
- Si el caudal medido fuera superior al previsible en función de los consumos conocidos, se rastreará, con un detector de fugas, el sector.
- Se repararán las averías encontradas, limpiando y desinfectando el sector.
- Transcurridos 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones.

Si para ello se emplearan productos químicos, deberá certificarse su inocuidad para la salud pública por el Organismo Sanitario Competente.
Cada cinco años, a partir de la primera limpieza, se limpiará la red nuevamente.

Deberá disponerse de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas, válvulas reductoras de presión, y bocas de incendio, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de aquellas piezas que necesiten reparación en taller.
Será necesario un estudio, realizado por un técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:
- Incremento del consumo sobre el previsto en el Cálculo en más del 10%, bien por adicionar al núcleo residencial una nueva zona o por incremento del consumo unitario.
Variación de la presión en la forma que produzca una caída de cota piezométrica disponible en la misma por debajo de la mínima calculada.
- Disminución del caudal de alimentación disponible superior al 10% del necesario previsto en Cálculo.

1.4 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA REDUCCIÓN
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Reducción de diámetro de canalizaciones enterradas con conos y placas de reducción de fundición dúctil de 80 mm a 160 mm de diámetro nominal de entrada y de 40 mm a 1500 mm de diámetro nominal de salida.
Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.
Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.
La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.
La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso,
mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.
En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones,
los cuales están apretados con el siguiente par:
- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.
En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.
En las uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.
En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.
Las bridas tendrían colocados y apretados todos sus bulones.
Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc. estarán ancladas en dados macizos de hormigón.
La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.
En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.
Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.
Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:
- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.
- En zonas sin tráfico rodado:≥ 60 cm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.
El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.
Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.
En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.
Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.
En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice
para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.
Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.
Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamométrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.
Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.
No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.
Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.
Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.
Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.
m de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

1.5 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA UNIÓN
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Accesorio de unión de fundición dúctil para canalizaciones.
Manguito de conexión:
Pieza cilíndrica de acero de fundición dúctil con uno de los extremos en forma de campana y el otro con brida, o uno

con brida y el otro liso, o bien, los dos en forma de campana.
Uniones de tubos y piezas especiales de canalizaciones con los correspondientes accesorios de fundición dúctil entre 60 mm a 1800 mm de diámetro nominal.
Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.
Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.
La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.
La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.
En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:
- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.
En las uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.
En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.
Las bridas tendrían colocados y apretados todos sus bulones.
Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc., estarán ancladas en dados macizos de hormigón.
La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.
En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.
Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.
Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:
- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.
- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.
El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.
Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.
En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.
Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.
En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.
Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.
Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamométrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.
Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.
No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.
Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.
Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.
Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.
m de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

2. VÁLVULAS
2.1. VÁLVULAS DE COMPUERTA
VÁLVULAS DE COMPUERTA MANUALES ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de compuerta manuales roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Preparación de las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible.
Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.
El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.
Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.
La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Pruebas de servicio

- Prueba:

 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

 Observación de llaves y ventosas.

- Número de Controles:

 100%.

- Condición de no aceptación automática:

 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.

 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

- Número de Controles:

 Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

VÁLVULAS DE COMPUERTA MANUALES EMBRIDADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de compuerta manuales embridadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la armadura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Pruebas de servicio

- Prueba:

 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

 Observación de llaves y ventosas

- Número de Controles:

 100%.

- Condición de no aceptación automática:

 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.

 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

- Número de Controles:

 Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

2.2. VÁLVULAS DE ASIENTO
VÁLVULAS DE ASIENTO MANUALES ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de asiento manuales roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Preparación de las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.
El volante de la válvula será accesible.
Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.
El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.
Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.
Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.
La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.
El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.
Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.
Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.
Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.
Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida.
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.
Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.
Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.
Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.
Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.
VÁLVULAS DE ASIENTO MANUALES EMBRIDADAS
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de asiento manuales embridadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.
El volante de la válvula será accesible.
Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.
El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.
Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.
Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.
La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.
Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:

 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.
Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.
Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.
Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.
Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.
VÁLVULAS DE ASIENTO MANUALES DE GRIFO ROSCADAS
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.
Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.
Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida.
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.
Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.
Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.
Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.
Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

2.3. VÁLVULAS DE ESFERA
VÁLVULAS DE ESFERA MANUALES ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de esfera manuales roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Preparación de las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.
La manivela de la válvula será accesible.
Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.
El eje de accionamiento quedará vertical, con la manivela hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.
Tanto las juntas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.
Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.
La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra de la manivela con la mano.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.
El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.
Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.
Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.
Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.
Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:
 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida.
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a
la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.
Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.
Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.
Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.
Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.
VÁLVULAS DE ESFERA MANUALES EMBRIDADAS
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de esfera manuales embridadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

La manivela de la válvula será accesible.
Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.
El eje de accionamiento quedará vertical, con la manivela hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.
Tanto las juntas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.
Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.
La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra de la manivela con la mano.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.
Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.
Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.
Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida.
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.
Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.
Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.
Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.
Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.
VÁLVULAS DE ESFERA MOTORIZADAS EMBRIDADAS
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.
Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.
Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:

 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.
Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.
Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.
Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.
Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

2.4. VÁLVULAS DE MARIPOSA
VÁLVULAS DE MARIPOSA MANUALES MONTADAS ENTRE BRIDAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de mariposa manuales montadas entre bridas en una arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.
La manivela de la válvula será accesible.
Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.
Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.
El peso de la tubería no descansará sobre la válvula.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No necesita juntas para garantizar la estanqueidad de la unión.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.
Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.
Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.
Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.
Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.
Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.
Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

2.5. VÁLVULAS DE REGULACIÓN
VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de esfera manuales roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Preparación de las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.
La válvula quedará con el alojamiento del sistema de accionamiento y regulación en la parte inferior.
Se dejará conectada a la red correspondiente.
Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados y en posición horizontal.
El sistema de regulación de la presión diferencial será accesible.
Las conexiones serán estancas a las presiones de trabajo.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.
El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.
Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.
Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la armadura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.
Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.
Se controlará la colocación en una de cada dos válvulas reductoras, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con las llaves de compuerta.
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Normativa de obligado cumplimiento
La normativa será la específica al uso que se destine.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y se comprobará el funcionamiento del mecanismo de regulación. Si se observasen fugas se realizarán las reparaciones precisas.
Una vez cada dos años se revisarán las piezas y mecanismos de la válvula, aislándola mediante el cierre de las llaves de paso y reparando o sustituyendo las piezas desgastadas.
Se limpiarán y pintarán las piezas alojadas en la arqueta.
VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN EMBRIDADAS
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de esfera manuales embridadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.
La válvula quedará con el alojamiento del sistema de accionamiento y regulación en la parte inferior.
Se dejará conectada a la red correspondiente.
Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados y en posición horizontal.
El sistema de regulación de la presión diferencial será accesible.
Las conexiones serán estancas a las presiones de trabajo.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.
Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.
Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la armadura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.
Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.
Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.
Se controlará la colocación en una de cada dos válvulas reductoras, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con las llaves de compuerta.
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Normativa de obligado cumplimiento
La normativa será la específica al uso que se destine.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y se comprobará el funcionamiento del mecanismo de regulación. Si se observasen fugas se realizarán las reparaciones precisas.
Una vez cada dos años se revisarán las piezas y mecanismos de la válvula, aislándola mediante el cierre de las llaves de paso y reparando o sustituyendo las piezas desgastadas.
Se limpiarán y pintarán las piezas alojadas en la arqueta.

2.6. VÁLVULAS DE RETENCIÓN
VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE CLAPETA ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de retención de clapeta roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Preparación de las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

La válvula quedará de manera que el sentido de circulación del fluido sea horizontal o hacia arriba.
Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.
Se dejará conectada a la red correspondiente.
Las conexiones serán estancas a las presión de trabajo.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.
El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.
Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.
Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y se comprobará el funcionamiento del mecanismo de regulación. Si se observasen fugas se realizarán las reparaciones precisas.
Una vez cada dos años se revisarán las piezas y mecanismos de la válvula, aislándola mediante el cierre de las llaves de paso y reparando o sustituyendo las piezas desgastadas.
Se limpiarán y pintarán las piezas alojadas en la arqueta.

VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE DISCO MONTADAS ENTRE BRIDAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de retención de disco montadas entre bridas y en una arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.
Se colocará de forma que los ejes de la válvula y de la tubería queden alineados.
Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.
La válvula quedará con el alojamiento del sistema de accionamiento y regulación en la parte inferior.
El peso de la tubería no descansará sobre la válvula.
El sistema de regulación de la presión diferencial será accesible.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No necesita juntas para garantizar la estanqueidad de la unión.
Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y se comprobará el funcionamiento del mecanismo de regulación. Si se observasen fugas se realizarán las reparaciones precisas.
Una vez cada dos años se revisarán las piezas y mecanismos de la válvula, aislándola mediante el cierre de las llaves de paso y reparando o sustituyendo las piezas desgastadas.
Se limpiarán y pintarán las piezas alojadas en la arqueta.

2.7. VÁLVULAS DE SEGURIDAD

VÁLVULAS DE SEGURIDAD DE CARRERA CORTA ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de seguridad de recorrido corto, roscadas y montadas en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Preparación de las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.
La válvula quedará con la manija perfectamente accesible y su posición será visible.
Quedará conectada a la tubería a proteger por la boca de entrada, sin ninguna interrupción.

La boca de salida se conducirá al punto de desagüe, que será visible desde el lugar donde esté la válvula.
Quedará en condiciones de funcionamiento y quedará estanca a la presión de trabajo
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.
El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.
Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.
Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.
Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.
Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.
Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.
Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

VÁLVULAS DE SEGURIDAD DE CARRERA CORTA EMBRIDADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Válvulas de recorrido corto, embridadas y montadas en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.
La válvula quedará con la manija perfectamente accesible y su posición será visible.
Quedará conectada a la tubería a proteger por la boca de entrada, sin ninguna interrupción.
La boca de salida se conducirá al punto de desagüe, que será visible desde el lugar donde esté la válvula.
Quedará en condiciones de funcionamiento y quedará estanca a la presión de trabajo.
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.
Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Condiciones de uso y mantenimiento
Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.
Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.
Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.
Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.
Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

2.8. VÁLVULAS DE FLOTADOR
VÁLVULAS DE FLOTADOR DIRECTAS ROSCADAS
VÁLVULAS DE FLOTADOR DE TRANSMISIONES ROSCADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
El mecanismo quedará montado en el depósito a controlar con el flotador en su interior.
La válvula quedará conectada a la tubería correspondiente y se unirá sólidamente al mecanismo de flotador.
No habrá ningún obstáculo que interfiera el libre movimiento del flotador así como el del sistema de accionamiento de la válvula.

Las conexiones con la tubería y la válvula serán estancas a la presión de trabajo
El cuerpo del mecanismo quedará hermético sobre la pared del depósito.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Tolerancia de instalación:
- Posición: ± 30 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La conexión con la tubería se sellará con cinta de estanqueidad y la sujeción con el depósito se hará con junta de goma.
El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.
Previamente a la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos a unir.
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
- Prueba:
 Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
 Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
 100%.
- Condición de no aceptación automática:
 Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
 Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
 Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
 Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
 Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
 Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

3. JUNTAS
3.1. JUNTA AUTOMÁTICA FLEXIBLE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Esta junta reúne tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso.
La estanqueidad se consigue por la compresión de un anillo de goma labiado, para que la presión interior del agua favorezca la compresión.
El enchufe debe tener en su interior un alojamiento profundo, con topes circulares, para el anillo de goma y un espacio libre para permitir los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos unidos.
El extremo liso debe ser achaflanado.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se limpiará cuidadosamente, con un cepillo metálico y un trapo, el interior del enchufe, en particular el alojamiento de la arandela de la goma. Limpiar igualmente la espiga del tubo a unir, así como la arandela de goma.
Se recubrirá con pasta lubricante el alojamiento de la arandela.
Se introducirá la arandela de goma en su alojamiento, con los labios dirigidos hacia el fondo del enchufe. Comprobar si la arandela se encuentra correctamente colocada en todo su contorno.
Se recubrirá con pasta lubricante la superficie exterior de la arandela y la espiga.
Se trazará sobre el cuerpo del extremo liso del tubo a colocar una señal a una distancia del extremo igual a la profundidad del enchufe y se mantendrá el tubo en esta posición, haciéndole reposar sobre tierra apisonada o cobre datos provisionales.
Se introducirá la espiga en el enchufe, mediante tracción o empuje adecuados, comprobando la alineación de los tubos a unir, hasta que la señal trazada en el extremo liso del tubo llegue a la vertical del extremo exterior del enchufe. No exceder esta posición, para evitar el contacto de metal contra metal en los tubos y asegurar la movilidad de la junta.
Será necesario comprobar si la arandela de goma ha quedado correctamente colocada en su alojamiento, pasando por el espacio anular comprendido entre la espiga y el enchufe el extremo de una regla metálica, que se hará tropezar contra la arandela, debiendo dicha regla introducirse en todo el contorno a la misma profundidad.
Inmediatamente después, rellenar con materiales de terraplén la parte inferior del tubo que se acaba de colocar, o ejecutar los apoyos definitivos, para mantener bien centrado el enchufe.
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación
Técnica.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua”.

3.2. JUNTA MECÁNICA EXPRESS
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Reúne piezas terminadas respectivamente por un enchufe y un extremo liso. La estanqueidad se obtendrá por la compresión de un anillo de goma alojado en el enchufe, por medio de una contrabrida apretada por pernos que se apoyarán en la abrazadera externa del enchufe.
Este tipo de junta debe emplearse en todas las piezas especiales.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se limpiará con un cepillo la espiga, así como el enchufe de los tubos a unir.
Se instalará en la espiga la contrabrida y luego la arandela de goma con el extremo del-gado de esta arandela hacia el interior del enchufe.
Se introducirá la espiga a fondo en el enchufe, comprobando la alineación de los tubos o piezas a unir y después se desenchufará un centímetro aproximadamente, para permitir el juego y la dilatación de los tubos o piezas.
Se hará resbalar la arandela de goma, introduciéndola en su alojamiento y se colocará la contrabrida en contacto con la arandela.
Se colocarán los pernos y se atornillarán las tuercas con la mano hasta el contacto de la contrabrida, comprobando la posición correcta de ésta y por último se apretarán las tuercas, con una llave dinamométrica, progresivamente, por pases sucesivos, no sobrepasan-do el par de torsión, para tornillos de veintidós milímetros (22 mm) de diámetro, de veinte metros por kilopondio (20 mxkp).
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua”.

3.3 JUNTA MECÁNICA EXPRESS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Se emplearán en las piezas terminales, para unir las válvulas, carretes de anclaje y de desmontaje, etc.

La arandela de plomo, para la estanqueidad de la junta, deberá tener un espesor mínimo de tres milímetros (3 mm).

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Lo mismo que en los casos anteriores, se procederá a una limpieza minuciosa y al centrado de los tubos y de los agujeros de las bridas, presentando en éstos algunos tornillos y ayudándose de barras para el centrado.

A continuación se interpondrá entre las dos coronas de las bridas una arandela de plomo de tres milímetros (3 mm) de espesor, como mínimo, que debe quedar perfectamente centrada.

Finalmente, se colocarán todos los tornillos y sus tuercas que se apretarán progresivamente y alternativamente, para producir una presión uniforme en la arandela de plomo, hasta que quede fuertemente comprimida.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4. BOCAS DE RIEGO

4.1. CARCASA DE BOCA DE RIEGO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

La carcasa deberá fabricarse en fundición gris perlítica, según UNE 36.111.

La composición química será tal que el contenido en fósforo y en azufre no supere quince centésimas por ciento y catorce centésimas por ciento respectivamente (P ≤ 0,15%; S ≤ 0,14%). Asimismo, deberán conseguirse las siguientes especificaciones para las características mecánicas:

- Resistencia a tracción: ≥ 30 kp/mm ^{2} .
- Dureza: 210-260 HB.

La microestructura será perlítica, no admitiéndose porcentajes de ferrita superiores al cinco por ciento (5%). El grafito será de distribución A, si bien es tolerable el tipo B y aconsejable de los tamaños 4, 5 y 6, según la Norma UNE 36.117.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El fabricante deberá cumplir las condiciones de fabricación expuestas en la Norma UNE 36.111, entre las que merecen destacarse aquéllas que se indican en los siguiente apartados.

Se procederá a la limpieza y desbardado de la pieza, quedando ésta libre de arena suelta o calcinada, etc., y de rebabas de mazarotas, bebederos, etc.

No existirán defectos del tipo de poros, rechupes y fundamentalmente "uniones frías".

Deberán recubrirse por completo mediante una capa homogénea de alquitranado.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.2. TAPA DE BOCA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

La tapa de boca deberá fabricarse en fundición con grafito esferoidal de los tipos FGE 50-7 o FGE 60-2, según la Norma UNE 36.118. La composición química será tal que permita obtener las características mecánicas y microestructurales requeridas.

Las características a tracción mínimas exigibles son:

Calidad	Resistencia kp/mm^2	Límite elástico hp/mm^2	Alargamiento %
FGE 50-7	50	35	7
FGE 60-2	60	40	2

El valor de la dureza estará comprendido en el intervalo 170-280 HB.

En la microestructura de ambas calidades aparecerá el grafito esferoidal (forma VI) al menos en un ochenta y cinco por ciento (85%), pudiendo ser nodular el resto (forma V). No son admisibles formas I, II, III y IV, cuya concreción se define en la Norma UNE 36.111.

Además del grafito podrán existir como constituyente ferrita y perlita en cantidades no definidas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El fabricante deberá ajustarse a las condiciones de fabricación señaladas en la Norma UNE 36.118, referida a este tipo de fundición, destacando entre otras las siguiente:

- Limpieza de arena y rebabas.
- Ausencia de defectos, en especial las "uniones frías".
- Recubrimiento mediante una capa homogénea de alquitranado.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.3. PIEZAS VARIAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Estas piezas deberán fabricarse como mínimo en una fundición gris perlítica del tipo FG-20, según la Norma UNE 36.111. La composición química será tal que el contenido en fósforo y en azufre no supere 0,20 y 0,18 por 100, respectivamente (P ≤ 0,20%; S ≤ 0,18%). Asimismo deberán alcanzarse las siguiente especificaciones para las características mecánicas:

- Resistencia a la tracción: ≥ 20 kp/mm ^{2} .
- Dureza: 175-235 HB.

Parte de estas piezas se fabrican en latón como se indica más adelante.

El grafito será laminar en distribución A o B y no se tolerarán contenidos de ferrita superiores al diez por ciento (10%).

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El fabricante deberá a los requisitos de la norma UNE 36.111, que se refiere a este tipo de fundición y que ya se han señalado para otras fundiciones grises.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.4. PASADOR

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

El pasador se fabricará con acero A-33 (F-62000), según la Norma UNE 36.080. Se exigirán las siguientes prescripciones:

- Resistencia a la tracción: 35-52 kp/mm ^{2} .
- Límite Elástico: ≥ 20 kp/mm ^{2} .
- Alargamiento: ≥ 13%.

Su microestructura estará constituida básicamente por ferrita y algo de cementita o perlita.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Este acero común, habitualmente suministrado en estado efervescente, se obtendrá de alguna de las formas de productos laminados en caliente y se ajustará a las especificaciones de la Norma UNE 36.080.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.5. DESAGÜE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Se deberá fabricar mediante tubo sin soldadura, roscable según la Norma UNE 19.046 en un acero común A-33, UNE 36.080.

Cumplirá al menos, las siguientes prescripciones:

- Resistencia a la tracción: 35 kp/mm ^{2} .
- Alargamiento: ≥ 15%.
- Contenido de fósforo (P): ≥ 0,06%.
- Contenido de azufre (S): ≥ 0,06%.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se obtendrá por estirado en caliente o en frío, si bien en este último caso será preceptivo realizar un recocido contra acritud. Se suministrará en estado de galvanizado.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.6. TAPÓN DE DESAGÜE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Se fabricará con un acero moldeado, no aleado, tipo F-8310 (AM 22 Mn 5), según la Norma UNE 36.255. Sus características a tracción en estado de normalizado serán:

- Resistencia: ≥ 54 kp/mm ^{2} .
- Límite Elástico: ≥ 30 kp/mm ^{2} .
- Alargamiento: ≥ 17%.

Su microestructura estará formada por ferrita y perlita, como corresponde a un estado de tratamiento térmico o de normalizado.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El proceso de fabricación queda a criterio del fundidor, siempre que se consigan las característica propias de este material fijadas para un estado de normalizado. No obstante, sería preferible si la pieza fuese templada y revenida.

La pieza deberá estar libre de arenas, rebabas, etc., y será recubierta por alquitranado, una vez que forma parte de la boca de riego.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.7. EJE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Se fabricará en un acero tipo F-1110, según la Norma UNE 36.011, solicitándose en estado de normalizado. Cumplirá las siguientes especificaciones:

- Resistencia a tracción: ≥ 40 kp/mm ^{2} .
- Límite Elástico: ≥ 23 kp/mm ^{2} .
- Alargamiento: ≥ 24%.

Su microestructura estará formada por ferrita y perlita, como corresponde a un estado de tratamiento térmico o de normalizado.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.8. HUSILLO, PRENSAESTOPAS Y VÁSTAGO DE LA VÁLVULA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Se deberá fabricar con un latón moldeado del tipo C-6440 (Cu Zn 39 Pb3), según la Norma UNE 37.103.

Su microestructura será bifásica (a + b) y su dureza estará comprendida en el intervalo 120-170 HB.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.9. ROSCA EMBUTIDA EN EL CUERPO DE ROSCA Y ROSCA INFERIOR DE LA BOQUILLA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Se deberá fabricar con un latón moldeado del tipo C-2410 (Cu Zn 33 Pb2), según la Norma UNE 37.103.

Su microestructura será monofásica a y aceptará la presencia de rechupas. Su dureza estará comprendida en el intervalo 40-80 HB.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

4.10. JUNTA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

La junta de válvula será de caucho, mientras que las juntas de boquilla y la del cuerpo de boca serán teóricas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

5. OTRAS PIEZAS ESPECIALES

Son las siguientes: Boquillas para hidrantes, tés, terminales, manguitos, codos, conos de reducción, carretes y bridas ciegas o tapones.
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Las boquillas para hidrantes serán de bronce tipo "Ayuntamiento de Madrid". El resto de las piezas especiales se probarán en fábrica a una presión hidráulica de treinta y dos kilopondios por centímetro cuadrado (32 kp/mm^2) y cumplirán las condiciones que se establecen en los párrafos siguientes.
Se fabricarán en función de grafito esferoidal tipo FGE-38-17, según la Norma UNE 36.118.
Su composición química será tal que permita conseguir las características mecánicas y microestructurales exigibles.
Deberán conseguirse las siguientes especificaciones para las características mecánicas.
- Resistencia a tracción: ≥ 38 kp/mm ^{2} .
- Límite Elástico: ≥ 24 kp/mm ^{2} .
- Alargamiento: ≥ 17%.
- Dureza: ≥ 140-180 HB.

El grafito deberá ser esferoidal (forma VI) al menos en un ochenta y cinco por ciento (85%), pudiendo ser nodular (forma) el resto. Además del grafito, la estructura presentará una matriz ferrítica siendo aceptable un contenido de perlita inferior al cinco por ciento (5%).
Para las tres, codos y llaves de paso deberán disponerse los necesarios macizos de anclaje, que contrarresten los esfuerzos producidos por la presión del agua, según lo indicado en la "Normalización de Elementos Constructivos".
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

6. BOMBAS DE IMPULSIÓN
6.1. BOMBAS CENTRÍFUGAS AUTOASPIRANTES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Bombas centrífugas monobloque autoaspirante horizontal compuestas por un motor eléctrico acoplado a ella directamente.
- Grado de Protección del motor: ≥ IP-33X.
- Tensión de alimentación trifásica: 220/380 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Cuerpo: Fundición.
- Turbina: Bronce.
- Junta de estanqueidad: Prensaestopas.

Bombas centrífugas autoaspirantes montadas superficialmente o en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Fijación de la bomba a una bancada.
- Conexión a la red de fluido a servir.
- Conexión a la red eléctrica.
- Prueba de servicio.

La bomba se conectará a la red a la que dará servicio, y el motor a la línea de alimentación eléctrica.
Las tuberías de aspiración y de impulsión serán, como mínimo, del mismo diámetro que la tubería de impulsión de la bomba.
Las reducciones de diámetro se harán con piezas cónicas, con una conicidad total ≤ 30°.
Las reducciones de diámetro se harán excéntricas y quedarán enrasadas por la generatriz superior, para evitar la formación de bolsas de aire.
La bomba quedará fijada sólidamente a una bancada de superficie lisa y nivelada.
La sujeción de la bomba se hará anclándola con espárrago o tornillos; se utilizarán los orificios que lleva en su base.
Montadas superficialmente, la distancia entre la bomba y la pared será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.
Montada en arqueta, la separación entre la bomba y las paredes de la arqueta será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se comprobará si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente.
La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

6.2. BOMBAS CENTRÍFUGAS MONOBLOC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Bombas centrífugas monobloque compuestas por un motor eléctrico acoplado a ella directamente.
Sentido de giro: mirando desde el motor, el de las agujas del reloj.
- Grado de Protección del motor: ≥ IP-44X.
- Temperatura de servicio: ≤ 105°C.
- Tensión de alimentación trifásica: 220/380 V.
- Velocidad de giro: 2900 r.p.m.
- Cuerpo: Fundición.
- Turbina: Fundición.
- Junta de estanqueidad: Prensaestopas.

Bombas centrífugas monobloc montadas superficialmente o en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Fijación de la bomba a una bancada.
- Conexión a la red de fluido a servir.
- Conexión a la red eléctrica.
- Prueba de servicio.

La bomba se conectará a la red a la que dará servicio, y el motor a la línea de alimentación eléctrica.
Las tuberías de aspiración y de impulsión serán, como mínimo, del mismo diámetro que la tubería de impulsión de la bomba.
Las reducciones de diámetro se harán con piezas cónicas, con una conicidad total ≤ 30°.

Las reducciones de diámetro se harán excéntricas y quedarán enrasadas por la generatriz superior, para evitar la formación de bolsas de aire.
La bomba quedará fijada sólidamente a una bancada de superficie lisa y nivelada.
La tubería no transmitirá ningún tipo de esfuerzo a la bomba
La sujeción de la bomba se hará anclándola con espárrago o tornillos; se utilizarán los orificios que lleva en su base.
Montadas superficialmente, la distancia entre la bomba y la pared será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.
Montada en arqueta, la separación entre la bomba y las paredes de la arqueta será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se comprobará si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente.
La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

6.3. BOMBAS CENTRÍFUGAS NORMALIZADAS S/DIN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Bomba centrífuga serie norma (DIN 24255) horizontal compuestas por una bomba, un motor eléctrico, un acoplamiento elástico y una bancada.
Sentido de giro mirando desde el extremo correspondiente al eje, el de las agujas del reloj.
- Grado de Protección del motor: ≥ IP-44X.
- Temperatura de servicio: ≤105°C.
- Tensión de alimentación trifásica: 220/380 V.
- Velocidad de giro: 450 r.p.m.
- Cuerpo: Fundición.
- Turbina: Fundición.
- Junta de estanqueidad: Prensaestopas.

Bombas centrífugas normalizada s/DIN montadas superficialmente o en arqueta de canalización enterrada.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Fijación de la bomba a una bancada.
- Conexión a la red de fluido a servir.
- Conexión a la red eléctrica.
- Prueba de servicio.

La bomba se conectará a la red a la que dará servicio, y el motor a la línea de alimentación eléctrica.
Las tuberías de aspiración y de impulsión serán, como mínimo, del mismo diámetro que la tubería de impulsión de la bomba.
Las reducciones de diámetro se harán con piezas cónicas, con una conicidad total ≤ 30°.
Las reducciones de diámetro se harán excéntricas y quedarán enrasadas por la generatriz
superior, para evitar la formación de bolsas de aire.
La bomba quedará fijada sólidamente a una bancada de superficie lisa y nivelada.
La tubería no transmitirá ningún tipo de esfuerzo a la bomba.
La sujeción de la bomba se hará anclándola con espárrago o tornillos; se utilizarán los orificios que lleva en su base.
Montadas superficialmente, la distancia entre la bomba y la pared será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.
Montada en arqueta, la separación entre la bomba y las paredes de la arqueta será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se comprobará si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente.
La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

EPÍGRAFE 4.
RED DE ALCANTARILLADO

0. INTRODUCCIÓN

0.1. NORMAS GENERALES PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO

Es objeto del presente Pliego de Condiciones cuantas obras, montajes, colocación y puesta en servicio de todos y cada uno de las acometidas e instalaciones necesarias, todo ello con arreglo a las especificaciones e instrucciones contenidas en las diferentes partes que componen un Proyecto: Memoria, Planos, Presupuesto, Pliego de Condiciones y el Libro de Órdenes.
Los depósitos de cabeza, de cola, y de reserva; la implantación de una depuradora en el curso de agua; diseño, trazado y tipología de la red; material de las tuberías de la red, así como del suministro, deberá ajustarse a lo previsto en el Proyecto. Cualquier duda que pueda suscitarse en la interpretación de los documentos del Proyecto o diferencia que pueda apreciarse entre unos y otros, serán en todo caso consultadas a la Dirección Facultativa, quién la aclarará debidamente y cuya interpretación será preceptivo aceptar por el Contratista.
Este Pliego de Condiciones es obligatorio para las partes contratantes, sin perjuicio de las modificaciones que de mutuo acuerdo puedan fijarse durante la ejecución de la obra, y que habrán de serlo, en todo caso, por escrito.
Para todo lo que no fuese consignado en este Pliego de Condiciones se regirá por:
- Reglamentos y Normas Técnicas en vigor.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento de la Administración Local y Organismos Oficiales.

En el proyecto se fijarán unos criterios básicos de partida, a tener en cuenta en la red de alcantarillado a proyectar. Estos pueden ser:
- Garantizar una evacuación adecuada para las condiciones previstas.
- Evacuar eficazmente los distintos tipos de aguas, sin que las conducciones interfieran las propiedades privadas.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones, la hermeticidad o

estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno y de las aguas freáticas.
- Evacuación rápida sin estancamientos de las aguas usadas en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
- Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red y el consiguiente retroceso.
- La accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo un adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las reparaciones o reposiciones que fuesen necesarias.
- En el caso de una red exclusiva para aguas pluviales, se debe asegurar que éstas reciban únicamente las aguas procedentes de lluvia, riego y deshielo.

Se reflejarán las características esenciales de la solución adoptada en cuanto al sistema de conducción y de circulación. Éstas pueden ser si nos fijamos en el transporte de las aguas: Unitario, Separativo y Sistemas mixtos o semiseparativos. Y si nos fijamos en la circulación: por gravedad o por circulación forzada.
Se indicará si existen rápidos, sifones invertidos; o si se implantará una depuradora antes del vertido a un colector general, (dependiendo de las características del agua residual), o a un emisor o a una vertiente; el diseño, trazado y tipología de la red; el material de las tuberías de la red; así como del tipo de vertidos a evacuar.
Conviene señalar cuáles son los parámetros, al menos más importantes, del agua residual que circula por la red de la zona objeto del proyecto. Es importante aportar como dato el tipo de industrias que utilizarán la red o si serán las viviendas los únicos puntos de vertido a ésta.

0.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La redes de alcantarillado se diseñarán y construirán de acuerdo con lo que establece la normativa vigente.

0.3. PRUEBAS DE RECEPCIÓN EN OBRA DE LOS TUBOS Y ELEMENTOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará según lo que se establece a continuación:
Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para una obra, el fabricante avisará al Director de Obra, con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos los tubos, piezas especiales y demás elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.
En caso de no asistir el Director de Obra por si o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos.
El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual
el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de las que levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.
0.4. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD EN LA RED DE ALCANTARILLADO

Pruebas preceptivas:
Son preceptivas las pruebas para pone de manifiesto los posibles defectos de circulación o fugas en cualquier punto del recorrido.
Pruebas de la tubería instalada:
Se indica a continuación las pruebas a las que debe someterse a la tubería de alcantarillado instalada, según el Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento en Poblaciones en vigor.
Pruebas por Tramos:
Se deberá probar al menos el 10% de la longitud de la red, salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares fije otra distinta. El Director de la obra determinará los tramos que deberán probarse.
Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará al Director de obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de obra, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.
Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.
Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua. Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del contratista.
Excepcionalmente, el Director de obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.
Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.
Revisión General:
Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registros aguas abajo.
El contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.
1. CANALES DE HORMIGÓN
1.1. CANALES DE HORMIGÓN CON ELEMENTOS PREFABRICADOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Formación de canal con elementos prefabricados de hormigón de los tipos siguientes:
- Canal prefabricado en forma de T.
- Hastial prefabricado en forma de T.
- Manta de hormigón celular.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:
Canal y hastial:
- Preparación y comprobación de la superficie del asiento.
- Colocación de las piezas prefabricadas.
- Relleno de las juntas con mortero de cemento.

Manta:
- Preparación y comprobación de la superficie del asiento.
- Colocación de las piezas prefabricadas.

Las piezas prefabricadas quedarán colocadas según las alineaciones, pendientes y rasantes previstas en la Documentación Técnica.
Las superficies que deban quedar en contacto con el agua serán lisas, y las juntas no tendrán rebabas.

Canal:
Las piezas quedarán centradas y alineadas dentro de la zanja.
Las piezas quedarán situadas sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirán las especificaciones fijadas en la Documentación Técnica.
Hastial:
Las piezas quedarán situadas sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirán las especificaciones fijadas en la Documentación Técnica.
Manta:
La manta quedará situada sobre un geotextil que sobresaldrá 0,50 m por los lados de la manta. El geotextil cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
- Radio de curvatura mínimo: 0,50 m.
- Tolerancia de ejecución:
 Alineación: ± 20 mm.
 Nivel (P = pendiente):
P > 1%: ± 10 mm.
- 0,5% < P ≤ 1%: ± 5 mm.
- P ≤ 0,5%: ± 2 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Las piezas no se colocarán hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asentarán cumple las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.
Si en esta superficie hay defectos o irregularidades superiores a las tolerables, se corregirán antes de ejecutar la partida de obra.
Antes de bajar las piezas a la zanja, la Dirección Facultativa las examinará, rechazando las que presenten algún defecto perjudicial.
La descarga y la manipulación de las piezas se harán de forma que no sufran golpes.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar las piezas.
La colocación de las piezas prefabricadas comenzará por el punto más bajo.
Manta:
La viga de descarga será 0,30 m menor que la longitud del módulo a descargar. El ángulo entre viga y módulo será < 45°.
No se descargará más de un módulo a un mismo tiempo por cada viga de descarga.
En caso de producirse solape entre dos módulos, se sacarán las piezas necesarias de los módulos correspondientes para evitar el solapamiento, reconectando los extremos de los cables manipulados.
Almacenamiento: En lugares protegidos del sol.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.
- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.
Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.
- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5cm.
Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.
- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.
Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.
- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.
Pruebas de servicio
Circulación en la red:
Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m^2 de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m^2 de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
Unidad y criterios de medición y abono
Canal o hastial:
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.
Manta:
m^2 de superficie medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Condiciones de uso y mantenimiento
No se verterán a la red basuras, ni aguas de las siguientes características:
- pH menor que 6 y mayor que 9.
- Temperatura superior a 40°C.
- Conteniendo detergentes no biodegradables.
- Conteniendo aceites minerales orgánicos y pesados.
- Conteniendo colorantes permanentes y sustancias tóxicas.
- Conteniendo una concentración de sulfatos superior a 0,2 g/l.
2. DRENAJES
2.1. DRENAJES CON TUBO DE PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Formación de drenaje con tubo ranurado de PVC.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Comprobación del lecho de apoyo.
- Colocación y unión de los tubos.
- Relleno de la zanja con material filtrante.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Tubo de bóveda.
- Tubo circular.
Los tubos quedarán bien asentados sobre un lecho de material filtrante de granulometría adecuada a las características del terreno y del tubo.
Los tubos colocados estarán alineados y en la rasante prevista. Tendrán la pendiente definida en la Documentación Técnica para cada tramo y según las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica.
Los tubos penetrarán dentro de las arquetas y de los pozos de registro.
El drenaje estará recubierto por un relleno de 50 cm de material filtrante.
El grado de compactación del material de relleno de la zanja no será inferior al del material circundante.
El drenaje acabado funcionará correctamente.
Flecha máxima de los tubos rectos: ≤ 1 cm/m.
Pendiente: ≥ 0,5%.
Anchura de la zanja: D nominal + 45 cm.
Penetración de tubos en arquetas y pozos: ≥ 1 cm.
Tolerancias de ejecución:
- Pendiente ≤ 4%: ± 0,25%.
- Pendiente > 4%: ± 0,50%.
- Rasantes: ± 20 mm.
Tubo de Bóveda.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Los trabajos se realizarán con la zanja y los tubos libres de agua y de tierras sueltas.
No transcurrirán más de 8 días entre la ejecución de la zanja y la colocación de los tubos.
No se iniciará la colocación de los tubos sin la autorización previa de la Dirección Facultativa.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán y se apartarán los que estén deteriorados.
La colocación de los tubos se empezará por el punto más bajo.
En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.
No se colocarán más de 100 m de tubo sin proceder al relleno con material filtrante.
No se iniciará el relleno de la zanja sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.
Una vez colocados los tubos, el relleno de la zanja se compactará por tongadas sucesivas con un grado de compactación ≥ al 75% del P.N.
El procedimiento utilizado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos no producirá movimientos de los tubos.
El almacenamiento se hará asentando en horizontal sobre superficies llanas y en el borde de la zanja para evitar manipulaciones.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.
- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.
Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.
- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.
Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.
- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.
Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.
- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Este criterio no incluye la preparación de la superficie de asiento ni la ejecución del lecho de material filtrante.

2.2. DRENAJES CON CANALES DE HORMIGÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Formación de canal con piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre solera de hormigón.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón de solera.
- Colocación de las piezas prefabricadas.
- Sellado de las juntas con mortero.
La solera tendrá un espesor y acabado continuos.
Las piezas prefabricadas estarán colocadas según las alineaciones, pendientes y cotas previstas en la Documentación Técnica.
Las juntas de asiento y las juntas verticales estarán hechas con mortero de cemento.
En los casos que el agua circule a gran velocidad, se evitarán los cambios bruscos de alineación para no producir saltos de agua u olas.
Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest.) a los 28 días: ≥ 0,9 x Fck.
Tolerancias de ejecución:
- Espesor de la solera: - 5 mm.
- Nivelación: ± 10 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La temperatura para hormigonar la solera estará entre 5°C y 40°C.
El vertido del hormigón de solera se hará de manera que no se produzcan disgregaciones.
La colocación de las piezas prefabricadas se empezará por el punto más bajo.
Se almacenará en lugares protegidos de impactos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud medido sobre el terreno.

2.3 CAJAS PARA IMBORNALES
2.4. CAJAS PARA INTERCEPTORES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Ejecución de caja de hormigón, o de ladrillo perforado enfoscada y enlucida, y eventual-mente con enfoscado previo exterior, sobre solera de hormigón, para imbornales o interceptores.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
Caja de hormigón:
- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón de solera.
- Montaje del encofrado.
- Preparación del encuentro de la caja con el tubo de desagüe.
- Colocación del hormigón de la caja.
- Desmontaje del encofrado.
- Curado del hormigón.
Caja de ladrillo:
- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón de solera.
- Colocación de los ladrillos con mortero.
- Preparación del encuentro de la caja con el tubo de desagüe.
- Enfoscado y enlucido del interior de la caja.
- Enfoscado previo del exterior de la caja, en su caso.
La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la Documentación Técnica.
La caja quedará aplomada y bien asentada sobre la solera.
El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la reja enrasados con el pavimento o zona adyacente sin sobresalir de ella.
El hueco para el paso del tubo de desagüe quedará preparado.
Los ángulos interiores serán redondeados.
La caja acabada estará limpia de cualquier tipo de residuo.
Caja de ladrillo:
- Los ladrillos estarán colocados a rompejuntas y las hiladas serán horizontales.
- Las juntas estarán llenas de mortero.
- La superficie interior quedará revestida con un enfoscado de espesor uniforme y bien adherido a la pared, y acabada con un enlucido de pasta portland. El revestimiento será liso, sin fisuras, agujeros u otros defectos.
Enfoscado previo exterior:
- La superficie exterior quedará cubierta sin discontinuidades con un enfoscado previo bien adherido a la pared.
Caja de hormigón:
- El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o huecos en la masa.

- La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.
Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest.) a los 28 días: ≥ 0,9 x Fck.
Caja de ladrillo:
- Espesor de las juntas: ² 1,5 cm.
- Espesor del enfoscado y del enlucido: 1,1 cm.
Enfoscado previo exterior:
- Espesor del enfoscado regularizado: ² 1,8 cm.
Caja de hormigón:
Resistencia característica estimada del hormigón de las paredes (Fest) a
los 28 días: ³ 0,9 x Fck
Tolerancias de ejecución:
- Nivel de la solera: ± 20 mm.
- Aplomado total: ± 5 mm.
- Planeidad: ± 5 mm/m.
- Escuadrado: ± 5 mm.
Caja de ladrillo:
- Horizontalidad de las hiladas: ± 2 mm/m.
- Espesor del enfoscado y del enlucido: ± 2 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y 40°C, sin lluvia.
Caja de hormigón:
- No puede transcurrir más de 1 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la Dirección Facultativa lo crea conveniente por aplicar medios que retarden el fraguado.
Caja de ladrillos:
- Los ladrillos que se coloquen tendrán la humedad necesaria para que no absorban agua del mortero.
- La fábrica se levantará por hiladas enteras.
- El enfoscado se aplicará una vez saneadas y humedecidas las superficies que lo recibirán.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
Imbornales:
Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Interceptores:
m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

2.5. MECHINALES
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Colocación de tubo de PVC para mechinal de muro.
Se consideran incluidas centro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Replanteo del punto del mechina.
- Colocación del tubo de PVC.
Se ubicarán en la posición fijada en la Documentación Técnica.
Recogerá a cota el agua del colector del intradós y la verterá al exterior sin que el tubo sobresalga de la superficie del muro.
Quedará envuelto por el hormigón.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Cuando se prevean los mechinales en el proyecto del muro, se colocarán a la vez que el encofrado y sin perjudicar la disposición de las armaduras.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
2.6. ELEMENTOS AUXILIARES PARA DRENAJES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Colocación de marco y/o reja, para imbornal, interceptor o arqueta.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Comprobación de la superficie de apoyo.
- Colocación del mortero en su caso.
- Colocación del marco y/o reja.
El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes del elemento drenante.
Estará fijado sólidamente con patas de anclaje.
La parte superior del marco y de la reja quedarán en el mismo plano que el pavimento perimetral, y mantendrán su pendiente.
Reja fija:
La reja colocada quedará bien asentada sobre las paredes del elemento drenante, niveladas antes con mortero.
Marco o reja fija:
Los salientes laterales de fijación estarán sólidamente trabados con mortero.
Éstos no sobresaldrán de las paredes del elemento drenante.
Reja no fija:
La reja quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro.
No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o bien producir
ruidos.
Reja practicable:
Abrirá y cerrará correctamente.
Tolerancias de ejecución:
- Alabeo: ± 2 mm.
- Nivel entre el marco o la reja y el pavimento: - 10 mm.
- 10 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas por el material.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
Marco:
m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
Reja:
Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
3. ALCANTARILLAS Y COLECTORES
3.1. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN CIRCULAR Y MACHIHEMBRADO
3.2. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN CON UNIÓN ELÁSTICA DE CAMPANA
3.3. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN ARMADO CON UNIÓN ELÁSTICA DE CAMPANA
3.4. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE FIBROCEMENTO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Formación de alcantarilla o colector con tubos de hormigón con unión de campana con anillo elastomérico, o con tubos de fibrocemento con unión machihembrada con anillo elastomérico.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Comprobación del lecho de apoyo.
- Colocación de los tubos.
- Colocación del anillo elastomérico.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.
Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.
Los tubos se situarán cobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el Documentación Técnica.
La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.
la junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm.
Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.
En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm. una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.
Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.
Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:
- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.
- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Anchura de la zanja: ≥ D nominal + 40 cm.
Presión de la prueba de estanqueidad: ≤ 1 kg/cm ^{2} .
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación
Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.
Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.
Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.
Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.
Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.
Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.
En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.
Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.
El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.
la unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.
No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.
Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.
Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.
No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.
- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.
- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.
- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Hormigón:
Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.
- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5cm.

Fibrocemento:
Se comprobará el relleno de arena, con un control cada 15 m.
- No se aceptará cuando deficiencias superiores a 5 cm.

Se comprobará los manguitos de unión, con un control cada 15 m.
- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.
- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Pruebas de servicio
Circulación en la red:
Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m^2 de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m^2 de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.
Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

Condiciones de uso y mantenimiento
No se verterán a la red basuras, ni aguas de las siguientes características:
- pH menor que 6 y mayor que 9.
- Temperatura superior a 40°C.
- Conteniendo detergentes no biodegradables.
- Conteniendo aceites minerales orgánicos y pesados.
- Conteniendo colorantes permanentes y sustancias tóxicas.
- Conteniendo una concentración de sulfatos superior a 0,2 g/l.

3.5 ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN OVOIDE

3.6. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN CON ACERA INTERIOR Y BÓVEDA

3.7. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBOS DE FIBROCEMENTO

3.8. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Formación de alcantarilla o colector con tubos de PVC colocados enterrados.
Se consideran los siguientes tipos de tubos:
- Tubo de PVC alveolado con unión con anillo elastomérico.
- Tubo de PVC inyectado con unión encolada.
- Tubo de PVC inyectado con unión con anillo elastomérico.
- Tubo de PVC de formación helicoidal, autoportante, con unión masilla.
- Tubo de PVC de formación helicoidal, para ir hormigonado, con unión con masilla.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Colocación del anillo elastomérico, en su caso.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.
Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.
Los tubos se situarán cobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el Documentación Técnica.
Unión con anillo elastomérico:
La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.
Unión encolada o con masilla:
La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.
La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm.
Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.
En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.
Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.
Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.
Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:
- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.
- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Anchura de la zanja: ≥ D exterior + 50 cm.
Presión de la prueba de estanqueidad: ≤ 1 kg/cm ^{2} .
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.
Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.
Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.
Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.
Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.
Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.
En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.
Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.
Unión con anillo elastomérico:
El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.
La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.
No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.
Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.
Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.
No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.
- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.
- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.
- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Hormigón:
Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.
- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.

Fibrocemento:
Se comprobará el relleno de arena, con un control cada 15 m.
- No se aceptará cuando deficiencias superiores a 5 cm.

Se comprobará los manguitos de unión, con un control cada 15 m.
- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.
- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Pruebas de servicio
Circulación en la red:
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m 2 de agua
en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m 2 de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.
Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

Condiciones de uso y mantenimiento
Hormigón y Fibrocemento:
No se verterán a la red basuras, ni aguas de las siguientes características:
- pH menor que 6 y mayor que 9.
- Temperatura superior a 40°C.
- Conteniendo detergentes no biodegradables.
- Conteniendo aceites minerales orgánicos y pesados.
- Conteniendo colorantes permanentes y sustancias tóxicas.
- Conteniendo una concentración de sulfatos superior a 0,2 g/l.

4. RECUBRIMIENTOS PROTECTORES INTERIORES PARA ALCANTARILLAS Y COLECTORES

4.1. RECUBRIMIENTOS PROTECTORES INTERIORES PARA TUBOS CIRCULARES DE HORMIGÓN

4.2. RECUBRIMIENTOS PROTECTORES INTERIORES PARA TUBOS OVOIDES DE HORMIGÓN

4.3. RECUBRIMIENTOS PROTECTORES INTERIORES PARA TUBOS DE HORMIGÓN CON ACERA INTERIOR Y BÓVEDA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Recubrimiento protector interior para alcantarilla de tubo de hormigón armado con brea-epoxi o con polímero orgánico, aplicado en dos manos.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Preparación de la superficie del tubo.
- Aplicación del recubrimiento en dos manos.

El recubrimiento aplicado constituirá una película sólida y uniforme.
Cubrirá sin discontinuidades la superficie interior de la conducción hasta la altura indicada en la Documentación Técnica.
Brea-epoxi:
- Dotación total: 0,89 kg/m ^{2} .

Polímero orgánico:
- Dotación total: 0,36 kg/m ^{2} .

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Los trabajos se realizarán a una temperatura ambiente entre 5°C y 30°C, sin lluvia.
Es necesario que los tubos están suficientemente secos para garantizar la adherencia
Antes de la aplicación del recubrimiento, se saneará la superficie. Ésta superficie no tendrá polvo, grasas, etc.
Brea-epoxi:
- El recubrimiento se aplicará a brocha una vez mezclados convenientemente los dos componentes.
- La primera aplicación, con un consumo aproximado de un 30% de la dotación, sirve de imprimación. La segunda se aplicará pasadas 12 h.

Polímero orgánico:
- El recubrimiento se aplicará a brocha.
- La aplicación se realizará en dos manos a medida que se coloca cada segmento de tubo.

Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Se incluye dentro de este criterio el trabajo de preparación de la superficie a cubrir.

5. RECUBRIMIENTOS PROTECTORES EXTERIORES PARA ALCANTARILLAS Y COLECTORES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Recubrimiento exterior con hormigón para la protección de tubos de hormigón.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Preparación de la superficie del tubo.
- Colocación del hormigón de protección.
- Curado del hormigón de protección.

El recubrimiento acabado tendrá un espesor uniforme y cubrirá totalmente la superficie exterior de los tubos.
Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest) a los28 días:≥0,9xFck.
Tolerancias de ejecución:
- Espesor de la solera: ± 5 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Antes de la aplicación del recubrimiento, se saneará la superficie. Ésta superficie no tendrá polvo, grasas, etc.
Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia
El hormigón se colocará en obra antes de iniciar el fraguado.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se rechazará si tuviera discontinuidades, grietas o defectos, como disgregaciones o coqueras.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Se incluyen dentro de este criterio el trabajo de preparación de la superficie a cubrir.

6. EMISARIOS SUBMARINOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Emisario submarino con tubos de polietileno de alta densidad soldados y colocados de forma continua por flotación.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Montaje del emisario con soldadura.
- Lanzamiento del emisario desde tierra.
- Guiado del emisario desde el mar con una ligera tracción.
- Hundimiento del emisario y colocación sobre el fondo marino.
- Inspección visual del emisario instalado, tanto interior como exteriormente.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

La unión entre los tubos se realizará por soldadura.

Debe tener los anclajes y lastres indicados en lastres indicados en la Documentación Técnica para evitar la flotabilidad de la tubería. Estos anclajes cumplirán las prescripciones de su pliego de condiciones.

No se producirán ondulaciones de la tubería entre los anclajes y/o lastres.

No se admitirán tramos en contrapendientes en ningún caso.

La tubería instalada no tendrá residuos ni obstrucciones.

No tendrá grietas.

Una vez instalada la canalización y antes de proceder a su recubrimiento, se procederá a una inspección visual tanto interior como exteriormente.

Tolerancias de ejecución:

- Desviaciones en planta de la alineación: ± 50 cm.
- Nivel: ± 30 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Para las operaciones de transporte, carga y descarga se utilizarán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a los tubos.

No se arrastrarán o rodarán los tubos.

El método, fases de ejecución, medios y personal previstos para la ejecución de los trabajos serán previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

El método, fases de ejecución, medios y personal previstos para el replanteo de los tubos serán previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

La colocación de los tubos se realizará por el método de colocación continua por flotación, según la normativa vigente.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

6.2. EMISARIOS SUBMARINOS CON TUBO DE HORMIGÓN CON UNIÓN ELÁSTICA DE CAMPANA

6.3. EMISARIOS SUBMARINOS CON TUBOS DE FIBROCEMENTO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Emisario submarino con tubos de hormigón armado o de fibrocemento, con unión elástica de campana, colocados bajo el mar.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Transporte de los hasta el punto de colocación.
- Colocación de los anillos elastoméricos.
- Colocación y unión de los tubos sobre el fondo marino.
- Inspección visual del emisario instalado, tanto interior como exteriormente.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

No se admitirán tramos en contrapendientes en ningún caso.

La tubería instalada no tendrá residuos ni obstrucciones.

No tendrá grietas.

Una vez instalada la canalización y antes de proceder a su recubrimiento, se procederá a una inspección visual tanto interior como exteriormente.

Tolerancias de ejecución:

- Desviaciones en planta de la alineación: ± 50 cm.
- Nivel: ± 30 cm.

Fibrocemento:

Colocación de lastre prefabricado de hormigón sobre tubo de emisario submarino.

Se han considerado los lastres siguientes:

- Anillo de hormigón armado.
- Lastre de hormigón armado en forma de omega.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

Anillo de hormigón:

- Colocación del lastre envolviendo el emisario.

Lastre en forma de omega:

- Transporte del lastre hasta el punto de colocación.
- Colocación del lastre sobre el tubo del emisario.

Los lastres y la separación entre ellos serán los indicados en la Documentación Técnica.

No se producirán ondulaciones del emisario entre los anclajes y/o lastres.

Anillo de hormigón:

Los anillos serán solidarios a los tubos.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Para las operaciones de transporte, carga y descarga se utilizarán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a los tubos.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes

No se arrastrarán o rodarán los tubos.

El método, fases de ejecución, medios y personal previstos para la ejecución de los trabajos serán previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

El método, fases de ejecución, medios y personal previstos para el replanteo de los tubos serán previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

La colocación de los tubos se realizará por el método de colocación de tubo a tubo, según la normativa vigente.

Fibrocemento:

Anillo de hormigón:

Los anillos se colocarán en los tubos antes de bajarlos al agua.

Lastre en forma de omega:

Los lastres se colocarán en los tubos una vez situados estos en el fondo del mar.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Control y criterios de aceptación y rechazo
Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.
- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.
Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.
- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.
Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.
- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.
Hormigón:
Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.
- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia
superior a 5 cm.
Fibrocemento:
Se comprobará el relleno de arena, con un control cada 15 m.
- No se aceptará cuando deficiencias superiores a 5 cm.
Se comprobará los manguitos de unión, con un control cada 15 m.
- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa.
Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.
- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.
Pruebas de servicio
Circulación en la red:
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m^2 de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m^2 de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación.
Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.
Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

7. POZOS DE REGISTRO
7.1. POZOS DE REGISTRO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Soleras:
Soleras de hormigón en masa para pozos de registro.
Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón en la solera.
- Curado del hormigón en la solera.
La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista.
El hormigón será uniforme y continuo. No tendrá grietas o defectos del hormigonado como deformaciones o huecos en la masa.
La sección de la solera no quedará disminuida en ningún punto.
Resistencia característica estimada del hormigón al cabo de 28 días (Fest): ≥ 0,9 x Fck
Tolerancias de ejecución:
- Dimensiones : + 2%.
- 1%.
- Espesor: - 5%.
- Nivel de la solera: ± 20 mm.
- Planeidad: ± 10 mm/m.
Paredes:
 Paredes para pozos de registro circulares, cuadrados o rectangulares, formadas con piezas prefabricadas de hormigón o con ladrillo perforado.
Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Comprobación de la superficie de apoyo.
- Colocación de las piezas tomadas con mortero.
- Acabado de las paredes, en su caso.
- Comprobación de la estanqueidad del pozo.
 Pared de piezas prefabricadas de hormigón.
- La pared estará constituida por piezas prefabricadas de hormigón unidas con mortero, apoyadas sobre un elemento resistente.
- Las pieza superior será reductora para pasar de las dimensiones del pozo a las de la tapa.
 Pared de ladrillo.
- Los ladrillos estarán colocados a rompejuntas y las hiladas serán horizontales.
- La pared quedará apoyada sobre una solera de hormigón.
- El pozo será estable y resistente.
- Las paredes del pozo quedarán aplomadas, excepto en el tramo previo a la coronación, donde se irán reduciendo las dimensiones del pozo hasta llegar a las de la tapa.
- Las generatrices o la cara correspondiente a los escalones de acceso quedarán aplomadas de arriba a abajo.
- Las juntas estarán llenas de mortero.
- El nivel de coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.
- La superficie interior será lisa y estanca.
- Quedarán preparados los orificios, a distinto nivel, de entrada y salida de la conducción.
 Pared interior enfoscada y enlucida.
- La superficie interior quedará revestida con un revocado de espesor uniforme y bien adherido a la pared, y acabado con un enlucido de pasta de cemento portland.
- El revestimiento, una vez seco, será liso, sin fisuras, agujeros u otros defectos.
No será polvoriento.
 Pared exterior acabada con un enfoscado previo:
- La superficie exterior quedará cubierta, sin discontinuidades, con un enfoscado previo bien adherido a la pared.
 Pared de ladrillo.
- Espesor de las juntas: ≤ 1,5 cm.
 Pared interior enfoscada y enlucida.
- Espesor del revocado y del enlucido: ≤ 2 cm.
 Pared exterior acabada con un enfoscado previo.
- Espesor del agrietado: ≤1,8 cm.
Tolerancias de ejecución:
- Sección interior del pozo: ± 50 cm.
- Aplomado total: ± 10 cm.
Tolerancias para pared de ladrillo:
- Horizontalidad de las hiladas: ± 2 mm/m.
Tolerancias para pared interior enfoscada y enlucida:
- Espesor del revocado y el enlucido: ± 2 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Soleras:
- La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
- El hormigón se colocará en zanja antes de que se inicie su fraguado y el vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones. Se compactará.
- Los trabajos se realizarán con el pozo libre de agua y tierras disgregadas.

- Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
- Este criterio no incluye la preparación de la superficie de asiento.

Paredes:

Los trabajos se realizarán a una temperatura ambiente entre 5°C y 35°C, sin lluvia.

 Paredes de piezas prefabricadas de hormigón:

- La colocación se realizará sin que las piezas reciban golpes.

 Pared de ladrillo:

- Los ladrillos a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.
- La obra se levantará por hiladas enteras.

 Pared interior enfoscada y enlucida:

- Los revocados se aplicarán una vez saneadas y humedecidas las superficies que los recibirán.
- El enlucido se hará en una sola operación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará la cota de la solera en uno de cada cinco pozos y se rechazará en caso de variación superior a 3 cm.

Se comprobará las dimensiones en uno de cada cinco pozos, y se rechazará con variaciones superiores a 3 cm.

Se comprobará en uno de cada cinco pozos el desnivel entre las bocas de entrada y salida, y se rechazará cuando el desnivel sea nulo o negativo.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

m de profundidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Condiciones de uso y mantenimiento

Se reconocerán cada 6 meses todos sus elementos, reponiéndolos en caso de rotura o falta.

Se limpiarán cada 12 meses.

7.2. ELEMENTOS AUXILIARES PARA POZOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Colocación de elementos complementarios de pozos de registro.

Se han considerado los elementos siguientes:

- Marco y tapa.
- Parte de acero galvanizado.
- Parte de fundición.
- Junta de estanqueidad con flejes de acero inoxidable y anillos de expansión.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

Marco y tapa:

- Comprobación y preparación de la superficie de apoyo.
- Colocación del marco con mortero.
- Colocación de la tapa.

Pate:

- Comprobación y preparación de los puntos de empotramiento.
- Colocación de los pates con mortero.

Junta de estanqueidad:

- Comprobación y preparación del agujero del pozo y de la superficie del tubo.
- Colocación de la junta fijándola al agujero del pozo por medio del mecanismo de expansión.
- Colocación del tubo dentro de la junta al tubo por medio de brida exterior.
- Fijación de la junta al tubo por medio de brida exterior.
- Prueba de estanqueidad de la junta colocada.

Marco y tapa:

- La base del marco estará sólidamente trabada por un anillo perimetral de mortero.

El anillo no provocará la rotura del firme perimetral y no saldrá lateralmente de las paredes del pozo.

- El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes del pozo niveladas previamente con mortero.
- La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.
- La parte superior del marco y la tapa quedarán niveladas con el firme perimetral y mantendrán su pendiente.

Junta de estanqueidad:

- El conector tendrá las dimensiones adecuadas a la tubería utilizada.
- La unión entre el tubo y la arqueta será estanca y flexible.

Pate:

- El pate colocado quedará nivelado y paralelo a la pared del pozo.
- Estará sólidamente fijado a la pared por empotramiento de sus extremos toma-dos con mortero.
- Los peldaños se irán colocando a medida que se levanta el pozo.
- Longitud de empotramiento: ≥ 10 cm.
- Distancia vertical entre pates consecutivos: ≤ 35 cm.
- Distancia vertical entre la superficie y el primer pate: 25 cm.
- Distancia vertical entre el último pate y la solera: 50 cm.

Tolerancias de ejecución:

Marco y tapa:

- Ajuste lateral entre marco y tapa: ± 4 mm.
- Nivel entre la tapa y el pavimento: ± 5 mm.

Pate:

- Nivel: ± 10 mm.
- Horizontalidad: ± 1 mm.
- Paralelismo con la pared: ± 5 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El proceso de colocación no provocará desperfectos ni modificará las condiciones exigidas por el material.

Junta de estanqueidad:

- No se instalarán conectores si no se colocan los tubos inmediatamente.
- No se utilizarán adhesivos o lubricantes en la colocación de los conectores.
- El conector se fijará a la pared de la arqueta por medio de un mecanismo de expansión.
- La superficie exterior del tubo estará limpia antes de instalar el conector.
- La brida se apretará con llave dinamométrica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará el enrase de la tapa con el pavimento en uno de cada diez pozos rechazándose cuando se produzca una variación superior a 0,5 cm.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

8. BOMBAS DE IMPULSIÓN SUMERGIBLE

8.1. BOMBAS DE IMPULSIÓN SUMERGIBLE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Bombas de impulsión sumergibles montadas superficialmente.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obre las operaciones siguientes:

- Montaje del grupo moto-bomba con las tuberías correspondientes.
- Colocación del grupo.
- Conexión a la red eléctrica.
- Prueba de servicio.

La tubería de evacuación se conectará al tubo de impulsión, y el motor a la línea de alimentación eléctrica.
La tubería de evacuación será, como mínimo, del mismo diámetro que la tubería de impulsión de la bomba.
La bomba quedará en el fondo del pozo con el motor en la superficie unidos por un eje de transmisión.
La tubería de impulsión irá paralela al eje desde la bomba hasta la superficie.
Las tuberías no transmitirán ningún tipo de esfuerzo a la bomba.
Las uniones serán completamente estancas.
La posición será la reflejada en la Documentación Técnica, o en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se comprobará si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente.
La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

9. CANALIZACIONES DE SERVICIO

9.1. CANALIZACIONES CON TUBOS DE HORMIGÓN
9.2. CANALIZACIONES CON TUBOS DE PVC
9.3. CANALIZACIONES CON TUBOS COMBINADOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Canalizaciones con tubo de hormigón de 20 cm de diámetro o de PVC de 80 cm de diámetro, o combinaciones de tubos de hormigón y PVC, colocados en una zanja y recubiertos de tierras o de hormigón.
Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Colocación de los tubos.
- Unión de los tubos.
- Relleno de las zanjas con tierras u hormigón.

Los tubos colocados quedarán a la rasante prevista y rectos.
Los tubos se situarán regularmente distribuidos dentro de la zanja.
No habrá contacto entre los tubos.
Relleno de la zanja con tierras:
La zanja quedará rellena de tierras seleccionadas debidamente compactadas.
- Partículas que pasan por el tamiz 0,08 UNE 7-056 (NLT-152/72), en peso: < 25%.
- Contenido en materia orgánica (NLT-118/59): Nulo.
- Contenido en piedras de medida > 8 cm (NLT-152/72): Nulo.

Relleno de la zanja con hormigón:
El hormigón no tendrá grietas o defectos de hormigonado, como disgregaciones o coqueras en la masa.
- Espesor del hormigón por debajo del tubo más bajo: < 5 cm.
- Resistencia característica estimada del hormigón (Fest): Nulo.

(Fck = Resistencia de proyecto del hormigón a compresión).
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Relleno de la zanja con tierras:
Se trabajará a una temperatura superior a 2°C y sin lluvia.
Antes de proceder al relleno con tierras, se sujetarán los tubos por puntos, con material de relleno.
Se evitará el paso de vehículos hasta que la compactación se haya completado.
Relleno de la zanja con hormigón:
La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
El hormigón se colocará en zanja antes de que se inicie su fraguado y el vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones.
El proceso de hormigonado no modificará la situación del tubo dentro del dado de hormigón.
No se colocarán más de 10 m de canalización sin acabar las operaciones de ejecución de juntas y relleno de zanja.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Hormigón:
Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.
- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.
- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5ATM con una prueba general.
- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.
- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

10. ARQUETAS. CANALIZACIONES DE SERVICIO

10.1. ARQUETAS CUADRADAS PARA CANALIZACIONES DE SERVICIO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Arqueta de pared de hormigón sobre solera de ladrillo perforado colocado sobre lecho de arena
Las partidas incluyen las operaciones siguientes:
- Preparación del lecho de arena compactada.
- Colocación de la solera de ladrillos perforados.
- Formación de las paredes de hormigón.
- Preparación para la colocación del marco de la tapa.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la Documentación Técnica.
Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra.
Los orificios de entrada y salida de la conducción quedarán preparados.
El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.
Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest): ≥ 0,9 x Fck.
(Fck = Resistencia de proyecto del hormigón a compresión).
Tolerancias de ejecución:
- Nivel de la solera: ± 20 mm.
- Aplomado de las paredes: ± 5 mm.
- Dimensiones interiores: ± 1 % Dimensión nominal.
- Espesor de la pared: ± 1 % Espesor nominal.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
El hormigón se pondrá en la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzca disgregaciones.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Desperfectos por colocación o modificaciones de las condiciones exigidas por el material.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
10.2. ELEMENTOS AUXILIARES PARA ARQUETAS DE CANALIZACIONES DE SEERVICIO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Colocación del marco y tapa para arqueta.
La partida incluye las operaciones siguientes:
- Comprobación de la superficie de apoyo.
- Colocación del mortero de nivelación.
- Colocación del conjunto de marco y tapa, tomado con mortero.
El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes de la arqueta niveladas previamente con mortero.
Quedará sólidamente trabado por un anillo perimetral de mortero
La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.
La parte superior del marco y la tapa quedarán en el mismo plano que el pavimento perimetral y pendiente.
Tolerancias de ejecución:
- Nivel entre la tapa y el pavimento: ± 2 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Desperfectos por colocación o modificaciones de las condiciones exigidas por el material.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
11. ELEMENTOS AUXILIARES PARA DRENAJES, SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES
11.1. ALIVIADEROS DE PLANCHA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Colocación de rebosadero de plancha con fijaciones mecánicas.
Se consideran incluidas en esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Replanteo del aliviadero.
- Fijación de la plancha.
La posición será la especificada en Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.
Quedará fijado sólidamente a la pared por sus pernos.
Quedarán enrasadas a la pared.
Las piezas se solaparán para asegurar la estanqueidad.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación.
Normativa de obligado cumplimiento
- No hay normativa de obligado cumplimiento.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se reconocerán cada 6 meses todos sus elementos, reponiéndolos en caso de rotura o falta.
Se limpiarán cada 12 meses.
11.2. SIFONES PARA CÁMARAS DE DESCARGA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Sifón de descarga automática, instalado en una cámara de descarga situada en la cabecera de la red de saneamiento.
Se consideran incluidas en esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Replanteo del sifón.
- Colocación del sifón.
- Conexión del sifón a la red saneamiento.
- Relleno del pozo del sifón con arena.
Estará fijado al fondo de la cámara de descarga, dentro de un pozo lleno de arena, y conectado al tubo que comunica la red de saneamiento.
La entrada de agua al sifón por debajo de la campana estará separada del fondo de la cámara una distancia superior a 8 cm.
Estará colocado de manera que sean accesibles los tornillos, y parades montarlo y limpiarlo.
Tolerancias:
- Desviaciones en planta de la alineación: ± 5 mm.
- Nivel: ± 5 m.
- Aplomado: ± 2 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Antes de colocar el sifón estará completamente acabada la cámara de descarga, con el recubrimiento superficial, las conexiones de agua, el rebosadero y la salida del sifón realizados.
No se llenará el pozo de arena hasta que se haya comprobado el correcto funcionamiento del sifón.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
Circulación en la red:
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m^2 de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m^2 de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad colocada según las especificaciones de la Documentación Técnica.
12. ALBAÑALES
12.1. ALBAÑALES CON TUBO DE HORMIGÓN CIRCULAR Y MACHIHEMBRADO
12.2. ALCANTARILLAS CON TUBO DE HORMIGÓN CIRCULAR Y MACHIHEMBRADO
12.3. ALCANTARILLAS CON TUBO DE HORMIGÓN OVOIDE
12.4. ALCANTARILLAS CON TUBO DE HORMIGÓN CON ACERA INTERIOR Y BÓVEDA
12.5. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN CIRCULAR Y MACHIHEMBRADO
12.6. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN OVOIDE
12.7. ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN CON ACERA INTERIOR Y BÓVEDA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Formación de albañal, alcantarilla o colector con tubos de hormigón circulares u ovoides, colocados sobre lecho de asiento de hormigón, rejuntados interiormente con mortero de cemento y argollados con hormigón, o con ladrillo hueco o baldosa cerámica colocados con mortero.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Ejecución de la solera de hormigón.
- Colocación de los tubos.
- Sellados de los tubos.
- Relleno con hormigón para acabar el lecho de asiento.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.
Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.
La solera quedará plana, nivelada y a profundidad prevista en la Documentación Técnica.
Tendrá el espesor previsto bajo la directriz inferior del tubo.
El lecho de asiento rellenará de hormigón la zanja hasta medio tubo en el caso de tubos circulares y hasta 2/3 del tubo en el caso de tubos ovoides.
El hormigón será uniforme y continuo. No tendrá grietas o defectos del hormigonado como deformaciones o huecos en la masa.
Cada tubo quedará machihembrado con el siguiente, sellado exteriormente con un anillo de hormigón, de ladrillo hueco o de baldosa común e, interiormente, con un rejuntado de mortero.
La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.
En caso de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.
La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm.
Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.
En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencial-mente 100 cm.
una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.
Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.
Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:
- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm.
- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm.

Anchura de la zanja:
- Tubos circulares: ≥ D nominal + 40 cm.
- Tubos ovoides: ≥ D menor + 40 cm.

Presión de la prueba de estanqueidad: ≤ 1 kg/cm ^{2} .
Argollado con hormigón:
- Espesor del anillo: ≥ 5 cm.
  ≤ 10 cm.

Anchura del anillo: ≥ 20 cm.
  ≤ 30 cm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
El hormigón se pondrá en la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones. Se compactará.
Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.
Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.
Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.
Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.
Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.
Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.
En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.
Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.
La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.
No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.
Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.
No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.
No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa, los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.
Pruebas de servicio
Circulación en la red:
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m ^{2} de agua en
un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m ^{2} de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.
Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

12.8. ALBAÑALES CON TUBOS DE PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Formación de albañal, con tubos de PVC colocado colgado del techo.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- Colocación de las abrazaderas de sujeción del techo.
- Colocación y unión de los tubos.
- Colocación de las piezas necesarias para cambios de dirección, conexiones, etc.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.
El albañal montado quedará sólidamente fijado a la obra, con la pendiente determinada para cada tramo.
Será estanco a una presión ≥ 2 kg/cm ^{2} .
Los tubos se sujetarán mediante abrazaderas empotradas, repartidas a intervalos regulares.
Las uniones entre tubos se harán encoladas o con juntas tóricas, según el tubo utilizado.
El albañal no presentará, en el sentido del recorrido descendente, reducciones de sección en ningún punto.
El paso a través de elementos estructurales se protegerá con un contratubo holgado.
la holgura entre tubo y contratubo, se retocará con masilla.
En ningún caso los tramos instalados serán horizontales o en contrapendiente.
Pendiente: ≥ 5 %.
Distancia entre abrazaderas: ≤ 15 cm.
Holgura entre tubo y contratubo: 10-15 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se manipularán o curvarán los tubos.
Los cambios direccionales y las conexiones se realizarán mediante piezas especiales.
Todos los cortes se realizarán perpendicularmente al eje del tubo.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
Circulación en la red:
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m ^{2} de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m ^{2} de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes así como la repercusión de las piezas a colocar.

EPÍGRAFE 5.
RED DE DISTRIBUCIÓN URBANA DE CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

1. SALA DE MÁQUINAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Local
Sus dimensiones se atendrán a lo requerido por la IT.IC.07.1, debiendo existir suficiente paso y acceso libres para permitir el movimiento y manipulación de equipos en mantenimiento y reparación.
La altura libre interior de la sala de máquinas será, como mínimo, igual a la altura de la caldera de mayor dimensión incluyendo basa, accesorios, caja de humos y recuperador, más 80 cm.
La sala cumplirá los requisitos y estará dotada de los dispositivos requeridos por la NBE-CPI, por la Normativa Autonómica y Local de protección contra incendios.
La puerta de entrada abrirá hacia fuera, poseerá una RF de al menos igual a la mitad del cerramiento de separación, será estanca al paso del humo. Comunicará con un vestíbulo previo, no pudiendo abrir directamente a otra dependencia, salvo a la calle.
Tendrá los accesos necesarios para que ningún punto de la sala esté a más de 15 metros de una salida.
No tendrá aberturas ni huecos de ventilación a otra dependencia.
En el exterior junto a la entrada y en el interior al lado del cuadro de protección y maniobra, se colocará un cartel con caracteres indelebles fácilmente legibles, indicando:
- Instrucciones claras y precisas para proceder al paro de la instalación en caso de emergencia.
- Nombre, dirección y teléfono de la persona o empresa encargada del mantenimiento.
- Dirección y teléfono del servicio de bomberos y emergencias.

Todos los paramentos de la sala de máquinas y cada uno de sus locales serán impermeables a filtraciones de humedad.
La sala de máquinas y cada uno de sus locales poseerán un sistema de desagüe eficaz.
La ventilación de la sala de calderas asegurará una aportación de aire exterior suficiente para la combustión (20 Kg de aire por kilogramo de combustible utilizado), y para que la temperatura del ambiente interior no supere los 35°.
En el caso en que se llegará a precisar la existencia de sistemas de ventilación mecánica, y siempre que éstos aporten (de forma directa o inducida) caudales de aire exterior
que superen un volumen de una renovación a la hora o 4 m^3 /segundo se preverá la instalación de recuperadores de calor cuya eficacia será mayor al 40%.
Instalación
Todas las calderas con producción de llama estarán ubicadas en salas destinadas exclusivamente para este uso.
La conexión entre la caldera y la chimenea se preverá perfectamente accesible para su mantenimiento.
El cuadro eléctrico de protección y maniobra, estará lo mas próximo posible a la puerta de acceso.
La iluminación será suficiente para realizar los trabajos de control y mantenimiento de los equipos, debiendo poder realizarse las lecturas de los indicadores de los aparatos
de seguridad y regulación sin necesidad de alumbrado supletorio o portátil.
Salas de seguridad elevada
La sala de seguridad elevada cumplirá además con los siguientes puntos:
Su estructura estará protegida con una RF-240.
La temperatura de ignición de cualquier revestimiento o acabado interior no será inferior a 800°C.
Poseerá, necesariamente, dos accesos diferentes.
El cuadro de protección y maniobra o el interruptor general y del sistema de ventilación estarán situados fuera de la sala, junto a la puerta o en el vestíbulo previo.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Criterios de aceptación y Pruebas de servicio
El no cumplimiento de alguno de los requisitos especificados en el punto 1.a.1. y 1.a.2. provocará el rechazo y la no aceptación de la unidad sala de calderas.
Se comprobarán, especialmente, todos los condicionantes geométricos debiendo cumplirse la totalidad de ellos para su aceptación.
Se contemplarán las especificaciones expuestas por la IT.IC. correspondiente, las de documentación de proyecto y de la D.T.
Criterios de medición y valoración

Se realizará según las especificaciones de la documentación de proyecto y criterios de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
En las salas de calderas no se autorizará la ubicación o almacenamiento de objetos y materias de ningún tipo.
Se mantendrán los niveles de iluminación previstos mediante un entretenimiento eficaz y periódico.
Se controlarán y mantendrán periódicamente los sistemas de ventilación.
Se mantendrá por la empresa contratada para el mantenimiento de la instalación, según requerimiento legal.

2. CALDERAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
La normativa indica sólo caldera, pero ésta es inseparable del quemador para poder contemplar su rendimiento ya que cada caldera puede tener un rendimiento diferente para cada tipo de quemador. El rendimiento viene definido por la relación entre la energía entregada por la caldera al fluido que circula por ella y el consumo de combustible multiplicado
por el poder Calorífico inferior de éste, en unidad de tiempo.
El conjunto caldera-quemador cumplirá con los rendimientos fijados en la IT.IC.04.2.1.
En cumplimiento de la IT.IC. 4.2.4, la potencia calorífica requerida de la central productora en cada momento, se obtendrá con el funcionamiento lo más cercano posible al régimen de máximo rendimiento, para ello se dispondrán quemadores con escalonamiento de potencia y/o generadores en número y potencia adecuados a los diferentes niveles de demanda de energía térmica prevista.
El cuerpo de la caldera estará calorifugado, incluido la puerta o portillón.
Se comprobará la estanqueidad de la caldera a corrientes de aire parásitas (juntas de puertas, registros, cajas de humo, etc.) que puedan penetrar en la cámara de combustión ya que afectan directamente al rendimiento de la caldera.
Las calderas estarán equipadas como mínimo con:
- Un termómetro en cada uno de los ramales de ida y retorno que partan de la central térmica, y en las subestaciones a la entrada y salida del intercambiador tanto del primario como del secundario.
- Termómetros en las conducciones de ida y retorno de cada una de las calderas.
- Dos termostatos que impidan que se cree en ellas temperaturas superiores a las de trabajo, uno de ellos podrá regular el quemador y ser de rearme automático, el segundo estará tarado a una temperatura ligeramente superior y deberá ser de rearme manual.
- Un grupo analizador portátil de CO_2 -O_2 e índice de ennegrecimiento de los humos en centrales con potencias superiores a 500 kW (430.600 kCal/h).
- Las calderas con potencia nominal superior a 1.000 kW (861.240 kCal/h) dispondrán de un termómetro registrador en la salida de humos.
- Las calderas con potencias superiores a 2.000 kW (1.722.480 kCal/h) tendrá en la salida de humos un registrador continuo de CO_2 y O_2 .
La caldera contará con una etiqueta de identificación energética en que constará: fabricante, importador, marca, modelo, tipo y número de fabricación, potencia nominal, combustibles admisibles, y rendimiento nominal para cada uno de ellos, todo ello con caracteres fácilmente legibles, indelebles y en castellano.
Documentación: la caldera se acompañará con documentación en la que se encuentre, al menos:
- Curvas de potencia-rendimiento para valores de potencia entre el 50% y el 120% de la potencia nominal.
- Curvas de potencia-tiro necesarias en la caja de humos para las condiciones previstas.
- Tipo de fluido térmico (agua caliente, sobrecalentada, vapor a baja presión) con indicación de la temperatura nominal de salida del agua en la conexión de ida.
- Características admisibles del agua.
- Capacidad del agua de la caldera.
- Caudal mínimo de agua que debe pasar por la caldera por unidad de tiempo.
- Dimensiones exteriores y situación de los elementos a acoplar.
- Instrucciones de instalación, puesta en marcha, limpieza y mantenimiento.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La caldera deberá situarse sobre una basa o bancada que se corresponda en planta con la dimensiones de la caldera, más un incremento de 10 a 20 cm, y de una altura de 10 cm, salvo otras indicaciones del fabricante.
Caso de preverse vibraciones las bancadas irán provistas de amortiguadores antivibratorios.
Se preverán los sistemas precisos para evitar corrosiones por condensaciones en el interior de la caldera (por ejemplo by-pass con circulador entre ida y retorno, con sonda térmica en retorno), y que puedan garantizar que la temperatura de retorno sea igual o mayor a 60°C.
En caso de que existan varias calderas funcionando en paralelo, se podrá desconectar uno de ellos sin que, por ello, deban dejar de funcionar los demás.
Todas las calderas tendrán en un punto bajo una válvula de vaciado que permita asegurar que pueda quedar completamente vacía de agua.
El llenado de agua se efectuará siempre con las calderas paradas y frías.
Se seguirán las previstas por el fabricante y las especificaciones de la D.T.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Criterios de aceptación y Pruebas de servicio
Se comprobará que el modelo de caldera a instalar por la empresa instaladora responde a los requisitos técnicos y geométricos de proyecto, y se corresponde con las dimensiones y acceso de la sala de calderas.
El no cumplimiento de alguno de los requisitos especificados en el punto 2.a. provocará el rechazo y la no aceptación de la unidad de caldera.
Las calderas deberán soportar, sin que se aprecien deformaciones, fisuras, exudaciones o fugas, un presión hidrostática interior de prueba, igual a vez y media (1,50) la máxima que han de soportar en funcionamiento y con un mínimo de 700 kPa (7,14 kg/cm^2).
Se contemplarán las especificaciones expuestas por la IT.IC. correspondiente, las de documentación de proyecto y de la D.T.
Criterios de medición y valoración
Se realizará según las especificaciones de la documentación de proyecto y criterios de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Periódicamente se inspeccionará el circuito de humos de la caldera incluido la cámara de combustión, para detectar y eliminar hollines (combustión defectuosa) o incrustaciones (por condensaciones).
No vaciar de agua la instalación. Si se tuviera que añadir agua con frecuencia, se localizará la causa (pérdidas, fugas, depósito de expansión insuficiente) y se eliminará. La mejor protección para la instalación es mantener siempre la misma agua, así las incrustaciones y corrosiones serán mínimas.

Se revisará la estanqueidad de la caldera y del acoplamiento del quemador.
Se mantendrá por la empresa contratada para el mantenimiento de la instalación, según requerimiento legal, mensualmente para potencias menores de 1.000 kW (861.244 kCal/h), y quincenal para potencias superiores.

3. QUEMADORES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Generalidades
El conjunto caldera-quemador cumplirá con los rendimientos fijados en la IT.IC.04.2.1.
El rendimiento del quemador viene definido por la relación entre la energía entregada por la caldera al fluido que circula por ella y el consumo de combustible del quemador multiplicado por el poder Calorífico inferior de éste, en unidad de tiempo. Este dato lo facilitará la empresa fabricante; mediante certificado de rendimiento expedido por entidad autorizada legalmente para ello.
En cumplimiento de la IT.IC. 4.2.4, la potencia calorífica requerida de la central productora en cada momento, se obtendrá con el funcionamiento lo más cercano posible al régimen de máximo rendimiento, para ello se dispondrán quemadores con escalonamiento de potencia y/o generadores en número y potencia adecuados a los diferentes niveles de demanda de energía térmica prevista; debiendo cumplirse los/el fraccionamiento según el siguiente criterio:

Potencia nominal	Nº mínimo de generadores
Hasta 300 KW	Un generador
De 301 a 1.000 KW	Dos generadores
Mas de 1.000 KW	Tres o más generadores

Además los quemadores para los generadores de más de 300 kW (258.400 kCal/h), serán de dos etapas (todo, medio, nada). Los de más de 2.000 kW (1.722.500 kCal/h) deberán ser modulantes.
El quemador deberá poseer la homologación del Ministerio de Industria, y dispondrá de una etiqueta de identificación energética en que conste: fabricante, importador, marca, modelo, número de fabricación, tipo de combustible, valor límite del gasto horario, potencia nominal para los valores del gasto horario, presión de alimentación del combustible, tensión de alimentación, potencia del motor eléctrico, y de existir de la resistencia eléctrica, todo ello con caracteres fácilmente legibles, indelebles y en castellano.
Documentación que acompañará al quemador:
- Dimensiones y características generales.
- Características técnicas de cada uno de los elementos del quemador.
- Esquema eléctrico y conexionado.
- Instrucciones de montaje.
- Instrucciones de puesta en marcha, regulación y mantenimiento.

La potencia de los quemadores, según documentación facilitada por el fabricante, estará de acuerdo con la potencia y características de la caldera, para que el conjunto caldera-quemador cumpla la exigencia de rendimiento establecido en la IT.IC.04.
Todas las piezas y uniones del quemador serán perfectamente estancas.
Se comprobará la estanqueidad del conjunto caldera a corrientes de aire parásitas.
Las conexiones del quemador a la conducción de alimentación de combustible y de retorno si lo hay, se realizará mediante conductos flexibles totalmente estancos.
Los fusibles de todos los elementos de control del quemador estarán instalados en el cuadro general de protección y maniobra de la instalación, debiendo ser independientes del resto de protecciones, fusibles e interruptores automáticos.
El control de seguridad del quemador será independiente de los otros controles que posea.
Todas las partes del quemador que requieran limpieza, mantenimiento y ajuste serán fácilmente accesibles, admitiendo el desplazamiento del todo el quemador de su posición definitiva siempre que ésto sea sencillo y no requiera nuevos ajustes.
Serán de funcionamiento automático.
Producirá un barrido automático de la cámara de combustión antes del encendido, y su duración no será inferior a cinco segundos.
Quemadores de combustible líquido
Una vez instalados no transmitirán vibraciones ni ruidos a la caldera ni al resto de la instalación.
El nivel de ruido máximo producido por TODOS los quemadores de la sala de calderas puestos en marcha a pleno rendimiento no excederá de 70 dBA.
Poseerán control de la llama por célula fotoeléctrica o fotorresistencia.
Dispositivo de prebarrido cuando no exista llama permanente, y postbarrido de ventilación de como mínimo cuatro volúmenes de la cámara de combustión para potencias superiores a 2.000 kW (1.722.500 kCal/h).
Quemadores de combustibles gaseosos
Podrán quemar cualquier tipo de gas de la misma familia sin mas que cambiar la relación gas/aire.
Dispondrá de sistema de encendido automático capaz de encender todas las toberas del quemador en un tiempo no superior a cuatro segundos.
Poseerán un dispositivo que transcurridos, como máximo treinta segundos sin que se produzca la ignición de las toberas o mecheros, cortará la salida del gas.
Poseerán control de la llama por célula fotoeléctrica o sonda de ionización.
Estarán equipados con presostato de mínima del gas combustible.
Poseerán un control de la presión del aire comburente mediante presostato.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El combustible deberá quemarse en suspensión, sin que las paredes de la caldera reciban partículas de él que no hayan sido quemadas.
Tanto para combustibles gaseosos, líquidos o sólidos pulverizados, el dardo de la llama producido por el quemador no llegará a entrar en contacto con las paredes de la caldera.
Si por diseño o tipo de montaje no fuera así, se protegerán las paredes expuestas al golpe de llama con superficies de material refractario.
Los dispositivos eléctricos del quemador estarán cableados con conductores de sección no inferior a 1 mm^2 .
Es recomendable enclavar el quemador con un interruptor de flujo situado en el retorno de la caldera.
Se seguirán las previstas por el fabricante y las especificaciones de la D.T.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Criterios de aceptación y Pruebas de servicio
Se comprobará que el modelo de quemador a instalar por la empresa instaladora responde a los requisitos técnicos del proyecto, y se corresponde con la caldera.
El no cumplimiento de alguno de los requisitos especificados en el punto 3.a. provocará el rechazo y la no aceptación del quemador.

Se contemplarán las especificaciones expuestas por la IT.IC. correspondiente, las de documentación de proyecto y de la D.T.
Criterios de medición y valoración
Se realizará según las especificaciones de la documentación de proyecto y criterios de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Periódicamente se limpiarán:
- Los filtros del combustible, tanto en línea de aspiración como en la bomba del que-mador.
- Limpieza y comprobación de la fotorresistencia o sonda de ionización.
- Limpieza y comprobación de los electrodos y estabilizador, galgando distancias.
- Limpieza de las boquillas.
Se mantendrá por la empresa contratada para el mantenimiento de la instalación, según requerimiento legal, mensualmente para potencias menores de 1.000 kW (861.244 kCal/h), y quincenal para potencias superiores.

4. LINEAS DE MANDO Y REGULACIÓN DE GAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
La línea estará constituida por tres partes: la línea de mando, la línea de regulación y el equipo de control de fugas; se conectará al quemador por medio de la rampa.
- La línea de mando estará constituida por: electroválvula de regulación, válvula o biválvula de regulación (una o dos llamas), electroválvula de seguridad, presostato de mínima de gas, rampa de unión con el quemador.
- La línea de regulación estará constituida por: regulador de presión, filtro, llave de cierre rápido, manómetro con válvula pulsadora (sólo en instalaciones superiores a 350 Kw o 300.000 kCal/h y/o para cuando el suministro de gas combustible sea a media presión).
- El equipo de control de fugas estará compuesto por: electroválvula de escape atmosférico de 1/2", vaso de fugas.
Documentación que acompañará al quemador:
- Características generales con indicación del tipo de gas para el que está preparada.
- Características técnicas de cada uno de los elementos.
- Esquema eléctrico y conexionado.
- Instrucciones de montaje.
- Instrucciones de puesta en marcha, regulación y mantenimiento.
Se comprobará la estanqueidad del conjunto y de la conexión rampa-quemador.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se seguirán las previstas por el fabricante y las especificaciones de la D.T.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Criterios de aceptación y Pruebas de servicio
Se comprobará que la línea de regulación y mando y el modelo de quemador a instalar por la empresa instaladora responde a los requisitos técnicos del proyecto, y se corresponde con la caldera.
El no cumplimiento de alguno de los requisitos especificados en el punto 4.a. provocará el rechazo y la no aceptación del quemador.
Se contemplarán las especificaciones expuestas por la IT.IC. correspondiente, las de documentación de proyecto y de la D.T.
Criterios de medición y valoración
Se realizará según las especificaciones de la documentación de proyecto y criterios de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Periódicamente se limpiará el filtro de la línea de regulación y se comprobarán las electro-válvulas y el presostato de mínima, tanto en línea de aspiración como en la bomba del quemador.
Se mantendrá por la empresa contratada para el mantenimiento de la instalación, según requerimiento legal, mensualmente para potencias menores de 1.000 kW (861.244 kCal/h), y quincenal para potencias superiores.

5. BOMBAS DE CIRCULACIÓN Y CIRCULADORES
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Estarán constituidas por materiales resistentes al agua, serán de una estanqueidad absoluta.
Serán preferentemente de rotor húmedo y de conexión por medio de bridas.
Sus temperaturas de trabajo cubrirán, al menos, de -5°C a 120 °C.
Para cada circuito existirá una instalación de circuladores o bombas de circulación en paralelo, conectadas en los colectores de retorno y de impulsión.
Delante y después de cada circulador se montará un manómetro para medir la presión diferencial.
Se asegurará y comprobará que, con la implantación de los circuladores en los puntos previstos en la instalación, no producen en ninguna parte del resto de la instalación una depresión con relación a la presión atmosférica normal.
Se asegurará la inexistencia de fenómenos de cavitación tanto a la entrada como a la salida del circulador.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Los circuladores o bombas de circulación se montarán de forma que el rotor quede siempre horizontal con el fin de que el líquido pueda actuar eficazmente como lubricante del eje y de los cojinetes. Este requisito se podrá obviar si así lo prescribe el fabricante del circulador.
Se montarán de forma que no ejerzan ningún esfuerzo sobre la red de distribución.
Se aislará elásticamente la bomba de circulación del resto de la instalación por medio de manguitos flexibles.
Se seguirán las previstas por el fabricante y las especificaciones de la D.T.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Criterios de aceptación y Pruebas de servicio
Se contemplarán las especificaciones expuestas por la IT.IC. correspondiente, las de documentación de proyecto y de la D.T.
Criterios de medición y valoración
Se realizará según las especificaciones de la documentación de proyecto y criterios de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se controlará por la empresa contratada para el mantenimiento de la instalación, según requerimiento legal, mensualmente para potencias menores de 1.000 kW (861.244 kCal/h), y quincenal para potencias superiores.

6. DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Generalidades
Los depósitos y vasos de expansión serán cerrados.
Serán de chapa de acero tratada para soportar el agua.
Soportarán una presión hidráulica igual, al menos, a vez y media (1,50) la que vaya a soportar en régimen normal y que como mínimo será de 300 kPa (3,06 kg/cm 2) sin que se aprecien deformaciones, fugas o exudaciones.
Tendrá timbrada la presión máxima que pueda soportar, que no será inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad.
Tendrán la capacidad suficiente para absorber las variaciones de volumen del agua de la instalación al pasar de los teóricos 4°C a la temperatura de régimen normal.

Dispondrán de una membrana elástica que impedirá la del contacto y disolución del aire en el agua. La cámara de gas estará preferentemente llena de nitrógeno en lugar de aire.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Los depósitos o vasos de expansión se instalarán en la sala de máquinas.
Se instalará en un punto cercano a la caldera y sobre el conducto de retorno.
Se instalará siempre en el lado de aspiración de las bombas.
No existirá ninguna válvula en el enlace directo entre el depósito y la red que protege, la válvula de seguridad y manómetro se instalarán en paralelo respecto a la conexión del vaso.
Se instalarán siempre de forma que el eje la cámara de gas-cámara de expansión de agua quede vertical y según las instrucciones del fabricante.
Se seguirán en cualquier caso las especificaciones previstas por el fabricante y las de la D.T.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Criterios de aceptación y Pruebas de servicio
Se rechazará todo depósito o vaso que carezca del timbrado de presión máxima.
El no cumplimiento de alguno de los requisitos especificados en el punto 6.a. ó 6.b. provocará el rechazo y la no aceptación del depósito o vaso de expansión.
Se contemplarán las especificaciones expuestas por la IT.IC. correspondiente, las de documentación de proyecto y de la D.T.
Criterios de medición y valoración
Se realizará según las especificaciones de la documentación de proyecto y criterios de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Periódicamente se comprobará que la presión mínima a temperatura baja, sea igual a la altura del punto más alto de la instalación, más un margen de sobrepresión del orden de 2 mdCa, a fin de evitar que cualquier punto de la instalación pueda quedar a presión menor que la atmosférica.
Se mantendrá por la empresa contratada para el mantenimiento de la instalación, según requerimiento legal, mensualmente para potencias menores de 1.000 kW (861.244 kCal/h), y quincenal para potencias superiores.

7. EQUIPOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Centrales de regulación y control
El conjunto del equipo de regulación será tal que para tres temperaturas exteriores (-10°C, 0°C y +10°C), la temperatura del agua en ida no diferirá en más de 2°C de la prevista.
Cuando existan varias curvas de ajuste de la temperatura del agua en función de la exterior, se admitirá una tolerancia de 1°C por cada 5°C de corrección de una curva a otra.
El equipo de regulación será el adecuado para permitir a la instalación el cumplimiento de los requisitos previstos por el Reglamento de instalaciones de calefacción y su IT.IC.
En función de la temperatura exterior, de forma automática, ajustará la temperatura del agua y/o el caudal en los intercambiadores de las subestaciones, para que éstos cedan el calor necesario al secundario, para mantener constante y dentro de los rangos y tiempos previstos en proyecto, la temperatura en los ámbitos a calefactar. De esta forma se consigue eliminar puntas de consumo excesivo, reduciéndose éste al mínimo necesario.
Estará provisto de sistema automático antiheladas.
El equipo de regulación estará provisto de reloj programador, diario y semanal o mensual según los casos, para cada uno de los sectores.
En caso de zonificación, se deberá regular la temperatura del agua enviada a cada intercambiador de calor de subestación o zona en función de una variable característica de la misma, así como por la temperatura exterior.
Válvulas motorizadas
Estarán constituidas con materiales inalterables por el líquido que circulará por ellas, cobre, latón, fundición o acero.
Deberán resistir sin deformación ni fugas una presión igual a una vez y media la presión nominal de la válvula, así una PN-10 deberá resistir una presión de 15.
Cuando la presión nominal de la válvula sea superior a 600 kPa relativos (6,12 kg/cm ^{2}) vendrá marcada de forma indeleble sobre el cuerpo de la válvula.
El conjunto motor-válvula resistirá, al menos, una temperatura del agua de 90°C y una presión de vez y medio la presión de trabajo con un mínimo de 600 kPa.
Sondas exteriores de temperatura
Los valores característicos de la sonda no se alterarán al estar sometida a la inclemencia de un ambiente exterior no protegido, para ello la carcasa de la sonda proporcionará la debida protección sin menoscabo de su sensibilidad.
Los materiales de la sonda no sufrirán efectos de corrosión en el ambiente exterior.
Cumplirá los requisitos en cuanto curva y tiempo de respuesta prescritos por la IT.IC. 13.3.1.
Sonda interior de temperatura
Cumplirá los requisitos en cuanto curva y tiempo de respuesta prescritos por la IT.IC. 13.3.2
El tiempo de respuesta en las condiciones de la sonda exterior, no será superior a diez minutos.
Sonda de inmersión
Estará constituida por el elemento sensible construido con material metálico inoxidable y será estanca a una presión hidráulica igual a una vez y media la de servicio.
La pendiente de la curva resistencia-temperatura no deferirá en mas d un 10% de la dada por el fabricante, para temperaturas comprendidas dentro del margen de utilización
dado por él.
Otros elementos de regulación y control
Se dispondrá un dispositivo que corte la entrada del combustible a la caldera cuando la temperatura de los humos exceda la máxima admitida en la IT.IC.09.3 (240°C).
Cuando la combustión se haya interrumpido por esa causa, deberá ponerse en funcionamiento una vez subsanada la causa y sólo de forma manual.
Termostatos, manómetros, hidrómetros, termómetros, etc., estarán constituidos por
materiales resistentes al agua, y por su construcción soportarán, al menos, una vez y
media tanto las presiones hidráulicas máximas como a las mas altas temperaturas de
servicio a las que se verán sometidos.
Se dispondrá como mínimo de:
Un termómetro en cada uno de los ramales de ida y retorno que partan de la cen-tral
térmica y en las subestaciones a la entrada y salida del intercambiador, tanto
del primario como del secundario.
Termómetros en las conducciones de ida y retorno de cada una de las calderas.
Un termómetro en el conducto de cada caldera.
Un grupo analizador portátil de CO_2 -O_2 e índice de ennegrecimiento de los humos en centrales con potencias superiores a 500 kW (430.600 kCal/h).

Las calderas con potencia nominal superior a 1.000 kW (861.240 kCal/h) dispondrán de un termómetro registrador en la salida de humos.
Las calderas con potencias superiores a 2.000 kW (1.722.480 kCal/h) tendrá en la salida de humos un registrador continuo de CO_2 y O_2 .
En centrales térmicas con potencia total superior a 5.000 kW (4.306.220 kCal/h) existirá un dispositivo que indique la potencia instantánea que está suministrando el conjunto de la central y un caudalamiento de combustible, a partir de 7.000 Kw (6.028.700 kCal/h). Éstos dispositivos deberán ser así mismo registradores.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Centrales de regulación y control
Se comprobarán las conexiones eléctricas de alimentación, de regulación y control según las instrucciones del fabricante.
Se seguirán las previstas por el fabricante y las especificaciones de la D.T.
Válvulas motorizadas
El conjunto motor-válvula dispondrá el suficiente espacio para su manipulación tanto en montaje como para efectuar las operaciones de servicio.
Las válvulas de tres o cuatro vías motorizadas se instalarán en el circuito hidráulico, lo más cerca posible del generador de calor.
Deberán montarse siempre en posición tal, que se evite que una fuga de la válvula pueda gotear sobre el servomotor, para ello se recomienda la posición vertical de eje, aunque las de sector se admite que esté horizontal el eje.
Se seguirán las previstas por el fabricante y las especificaciones de la D.T.
Sondas exteriores de temperatura
Se situarán sobre muro exterior orientado a Norte o Noroeste, o en otro lugar donde reciban una muy escasa insolación o nula.
Se fijará a una altura no inferior a 2,50 metros del suelo, siempre alejada de canales de ventilación o posibles fuentes de calor.
No se instalarán nunca sobre ventanas o salidas.
Se seguirán las previstas por el fabricante y las especificaciones de la D.T.
Sonda interior de temperatura
Se situará a una altura no inferior a 1,50 metros del suelo, siempre alejada de canales de ventilación y fuentes de calor.
Se seguirán las previstas por el fabricante y las especificaciones de la D.T.
Sonda de inmersión
Se asegurará que el elemento sensible se sitúa haciendo tope con el fondo de la vaina que lo deba alojar.
Se seguirán las previstas por el fabricante y las especificaciones de la D.T.
Otros elementos de regulación y control
Termostatos, manómetros, hidrómetros, termómetros, etc.
Se asegurará su sensibilidad y la estanqueidad de sus conexiones hidráulicas tras su instalación.
Los termostatos, manómetros, hidrómetros, termómetros, etc., deberán instalarse de forma que se puedan dejar fuera de servicio y sustituirse con la instalación en marcha.
Se seguirán las previstas por el fabricante y las especificaciones de la D.T.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Criterios de aceptación y Pruebas de servicio
Se rechazará todo elemento de regulación y control que no cumpla los requisitos especificados en los apartados anteriores.
Se contemplarán las especificaciones expuestas por la IT.IC. correspondiente, las de documentación de proyecto y de la D.T.
Criterios de medición y valoración
Se realizará según las especificaciones de la documentación de proyecto y criterios de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se comprobará, al menos mensualmente, el correcto funcionamiento de los sistemas de regulación y control, actuando ya sea sobre los elementos sensores o sobre el regulador, y comprobando que los actuadores realizan la función esperada, y las partes móviles se mueven en el sentido correcto y entre sus posiciones extremas.
Periódicamente se comprobará que la alimentación eléctrica y las conexiones entre las distintas partes de los sistemas de regulación y control es la necesaria para su correcto funcionamiento.
Se limpiarán periódicamente las sondas y los reguladores ya que la suciedad puede enmascarar y alterar las medidas de los parámetros a controlar y alterar el funcionamiento de los reguladores y electroválvulas.
Se comprobarán y limpiarán las conexiones eléctricas de las válvulas motorizadas y, especialmente, las conexiones mecánicas servomotor-válvula-soporte.
De las válvulas y conexiones hidráulicas se controlará su estanqueidad.
Los termostatos deberán reaccionar adecuadamente a su función de control, ya sea de quemadores o de cualquier elemento de la instalación (circuladores, válvulas motorizadas,
etc.). Manómetros, hidrómetros, termómetros, etc., se comprobará su sensibilidad y la fiabilidad de su medición. En todos los casos se comprobará la estanqueidad de las conexiones hidráulicas.
Se mantendrá por la empresa contratada para el mantenimiento de la instalación, según requerimiento legal, mensualmente para potencias menores de 1.000 kW (861.244 kCal/h), y quincenal para potencias superiores.

8. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tuberías
Los materiales empleados en las canalizaciones de las instalaciones de calefacción serán:
- Conducción de combustibles líquidos: cobre, acero.
- Conducción de gas: cobre, acero y acero inoxidable.
- Conducción de agua caliente, agua caliente sobrecalentada o vapor a baja presión se utilizará: acero negro soldado o estirado sin soldadura.
- Conducción de agua caliente sanitaria A.C.S.: cobre, acero, no se admite el acero negro.
- Conducción de alimentación de agua fría: acero galvanizado, cobre.

Los tubos de acero negro, soldado o estirado sin soldadura tendrán como mínimo la calidad marcada por las normas UNE 15051, 19040 ó 19041.
Los tubos de acero para conducción de gas cumplirán con la norma UNE 19040 y 36864.
Cuando se empleen tubos de cobre para (ACS, gas) responderán a las calidades máximas exigidas en las normas UNE 37107, 37116, 37117, 37131 y 37141.
Accesorios
Los accesorios serán de fundición maleable: hierro fundido, latón, bronce.
Serán de acoplamiento roscado o embridado.
No se aceptarán accesorios acoplados por soldadura salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa y exclusivamente en tuberías de diámetro menor a 600 mm .

Los espesores mínimos del metal serán los adecuados para soportar las máximas presiones y temperaturas a que vayan a ser sometidos.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Tuberías

Se instalarán de forma que presente un aspecto limpio y ordenado, cuando deban discurrir en la misma dirección estarán dispuestas en líneas paralelas entre si.

Las conducciones estarán identificadas mediante colores normalizados UNE, con

indicación del sentido del flujo del fluido que circula por ellas.

La red general de distribución de calefacción por agua caliente, sobrecalentada y vapor a baja presión, deberá permitirá dejar de suministrar a determinadas zonas o partes de consumidores sin que quede afectado el servicio del resto, y así mismo efectuar reparaciones en circuitos parciales sin anular el suministro al resto.

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con objeto de reducir al mínimo el número de uniones.

Las uniones se realizarán por medio de piezas de unión, manguitos o curvas, de fundición maleable, roscadas, bridas o soldaduras.

En la unión de dos tuberías no se forzarán éstas, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

Todas las uniones deberán soportar una presión superior en un 50% a la de trabajo.

Se prohíbe expresamente la ocultación o enterramiento de uniones mecánicas.

En las alineaciones rectas, las desviaciones serán inferiores al 2 por 1000 (0,20%).

Preferentemente se dispondrán de forma paralela o perpendicular a los elementos estructurales del edificio.

Los tramos horizontales, en el interior de edificios, deberán colocarse lo mas próximo posible al techo o suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular o reponer el aislamiento térmico.

Entre los recubrimientos o coquillas aislantes y entre éstas y los paramentos deberá quedar una holgura de igual o mayor a tres centímetros.

En cualquier caso se deberá poder manipular o sustituir una tubería de un tendido sin tener que desmontar el resto.

Todas la tuberías portadoras de agua caliente o sobrecalentada se dispondrán con una pendiente mínima de 0,50% en dirección a la circulación del agua y hacia la zona

donde se disponga de purgadores o separadores de aire. Esta pendiente se considera como mínima aún contando con la existencia de circuladores.

En los tramos en que no sea posible llegar establecer esta pendiente, se utilizará el diámetro inmediatamente superior al previsto.

En los tendidos se dispondrán las válvulas necesarias para poder aislar todo equipo o parte de la instalación, para su reparación o sustitución.

En los tramos curvos no se presentarán aplastamientos o deformaciones en su sección transversal. Siempre que sea posible las curvas se realizarán por cintrado de los tubos o con piezas curvas evitando la utilización de codos.

Los cintrados de tubos de hasta 50 mm. Se podrán efectuar en frío, debiendo realizarse en caliente los demás diámetro.

En los tubos de acero soldado las curvas se harán de forma que las costuras queden en la fibra neutra de la curva. En el caso en que deban existir curva y contracurva, situadas en planos diferentes, ambas se realizarán con tubo de acero sin soldadura.

Los anclajes y suspensiones se dispondrán de forma que una vez calorifugadas las tuberías no sufran flechas superiores al 2 por 1.000 (0,2%), ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos y aparatos a que estén unidas y conectadas.

La sujeción se hará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres zonas de posible movimiento tales como curvas.

Los elementos de sujeción y de guiado permitirán la libre dilatación de la tubería, y no perjudicarán al aislamiento térmico de la misma.

Las distancias entre soportes para tuberías de acero serán como máximo las siguientes:

Diámetro de la tubería en mm	Separación máxima entre soportes en m	
	Tramos Verticales	Tramos Horizontales
≤15	2.50	1.80
20	3.00	2.50
25	3.00	2.50
32	3.00	2.80
40	3.50	3.00
50	3.50	3.00
70	4.50	3.00
80	4.50	3.50
100	4.50	4.00
125	5.00	5.00
≥150	6.00	6.00

Los puntos fijos para el anclado de las tuberías serán los suficientemente robustos para absorber cualquier empuje normal, los movimientos se absorberán mediante dilatadores o por la propia flexibilidad del trazado. Está absolutamente prohibido el soldado de tuberías a soportes, anclajes o cualquier otro elemento de sujeción.

Las grapas y abrazaderas deberán permitir un desmontaje fácil de tubos, exigiéndose la utilización de material elástica entre sujeción y tuberías.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y con preferencia se colocarán éstos al lado de cada unión de tramos.

Cuando los tendidos atraviesen muros, tabiques, forjados, etc., se dispondrán manguitos protectores que dejen espacio libre alrededor de la tubería, rellenándose el espacio entre manguito y tubo con mastic. Si la tubería estuviese aislada no se interrumpirá el aislamiento en el manguito.

Los manguitos sobresaldrán de los forjados, al menos 3 mm, de la parte superior del pavimento.

Las tuberías no estarán en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica o de telecomunicación, con el fin de evitar los efectos de corrosión que una posible derivación pueda ocasionar, debiendo existir siempre una distancia mínima de 30 cm a conducciones eléctricas y de 3 cm a las tuberías de gas contado desde el exterior de la tubería o del aislamiento si lo hubiese.

Las tuberías no atravesarán chimeneas, conductos de ventilación ni de aire acondicionado.

Tendido exterior subterráneo de tuberías

No se admitirá el contacto de la tubería con el terreno natural, yeso, cales u otro materiales que puedan contribuir a la corrosión de las mismas.

Todos las tuberías llevarán un tratamiento de protección anticorrosivo.

Todo el tendido por el exterior de la central térmica, tramos de tuberías y elementos de acero, además del tratamiento anticorrosivo se le hará una protección catódica adecuada.

El aislamiento térmico se realizará con máximo esmero.

Cuando las características del trazado sean propicias a la formación de condensaciones en las tuberías de

calefacción, cuando éstas estén frías, se protegerán con aislamiento térmico que posea barrera de vapor.
Se evitará en la medida de lo posible la utilización de materiales diferentes de manera que no se formen pares galvánicos, cuando fuese imposible de evitar, se aislarán eléctricamente unos de otros.
En el exterior las tuberías irán instaladas en canalizaciones al efecto exclusivas para este tipo de instalación.
Las canalizaciones podrán estar constituidas por piezas prefabricadas de hormigón, hormigón, fabrica de ladrillo cerámico con enlucido interior, material plástico, o cualquier otra tipología aceptada por el proyecto y la D.T., y en su interior se dispondrán las tuberías calorifugadas.
Como mínimo, la canalización constará de zanja con solera de diez centímetros de hormigón pobre y arena lavada en lecho y recubriendo el tendido de tuberías calorifugadas, sobre el relleno se dispondrán piezas cerámicas de protección y sobre éstas una banda plástica de aviso de instalación.
Las canalizaciones de exterior deberán ser fácilmente visitables, poseerán registros lo más próximos posibles y como mínimo se dispondrán uno cada veinticinco metros y en todas las derivaciones y cambios de dirección.
La red de distribución de calefacción estará organizada y poseerá las válvulas y accesorios necesarios de forma que cualquier unidad de consumo pueda conectarse o aislarse de la red general de distribución de calefacción desde el exterior de la unidad y de forma que cada usuario pueda regular o suprimir el servicio a sus locales o edificio.
La acometida a cada unidad de consumo deberá permitir siempre instalar un contador de calorías.
Accesorios
En las uniones por bridas, entre ambas piezas se interpondrá una junta de amianto.
Los contadores de calorías se instalarán a la salida del secundario del intercambiador de la subestación después de la llave de paso y antes de la de usuario. De no existir intercambiadores se instalarán en la derivación particular y con las válvulas citadas.
Dilatadores:
- Para compensar las dilataciones se dispondrán liras, dilatadores lineales, o de
otro tipo prescrito en proyecto.
- Para compensar las dilataciones en los cambios de dirección, las curvas deberán tener un radio no inferior a cinco veces el de la tubería.
- Las liras y curvas de dilatación serán de igual material que la tubería donde se instalen.
- Los elementos dilatadores irán colocados de forma que permitan los movimientos de dilatación en el eje de la tubería sin originar esfuerzos transversales.
- Junto a estos elementos se colocarán guías.
- En cualquier caso los dilatadores se dispondrán de forma que no entorpezcan la eliminación del aire ni el vaciado de la instalación.
Purgadores y separadores de aire:
- La existencia de aire en el interior de la instalación es causa de disfunciones en ella, además de incrementar notablemente la corrosión interior, por ello se preverán sistemas para su eliminación de la instalación.
- En las zonas altas de cada circuito se instarán purgadores automáticos.
- Así mismo se instalarán separadores de aire automáticos para eliminar las micro-burbujas.
Dependiendo de la velocidad del agua en el punto de instalación se utilizarán los separadores de gravedad (³0,70 m/segundo) o centrífugos (< 0,70 m/se-gundo).
- Los separadores se instalarán en los puntos especificados e imprescindiblemente en la salida de caldera y antes de las bombas aceleradoras, y en otros puntos de mayor temperatura y menor presión como en el circuito de ida antes de los intercambiadores.
- Los purgadores y separadores dispondrán de un tubo para el desagüe de los posibles vertidos de líquido junto el aire expulsado. Esta conducción de evacuación debe ir en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible.
- Se instalarán purgadores y separadores automáticos o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos en los que sea previsible.
Filtros:
- En la conducción del suministro de combustible al quemador, se instalará un filtro de malla.
- Para limpieza del circuito, antes del colector de retorno y a la salida de caldera e intercambiadores, se instalarán filtros a los que sólo se les instalará la malla de filtrado durante los procesos de limpieza del circuito. Una vez concluida esta operación, todas las mallas de filtrado se retirarán, quedando sin ellas para el funcionamiento normal y cotidiano de la instalación.
- Los filtros que puedan existir para proteger las válvulas automáticas en los circuitos de vapor de agua a baja presión, se considerarán integrantes de la misma válvula y no de limpieza del circuito.
- En la acometida de la conducción de alimentación de agua al circuito, después de la válvula de paso y antes de la conexión al circuito de calefacción se instalará un filtro.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Criterios de aceptación y Pruebas de servicio
Se rechazará toda tubería que no cumpla los requisitos de los apartados anteriores.
Se rechazará cualquier tramo de conducción, elemento o accesorio que pueda presentar a juicio de la Dirección Facultativa muestras de corrosión, falta de estanqueidad, falta en número o disposición de los soportes o dilatadores.
Se rechazará cualquier tramo que no presente un aislamiento correctamente ejecutado y debiendo éste cumplir y poseer:
- Un espesor y características adecuadas a su ubicación y a las temperaturas de trabajo.
- Resistir los esfuerzos mecánicos a los que deba ser sometido.
- Estar firmemente colocado sobre el elemento a aislar.
- Poseer uniones ajustadas, y sobrepuestas si es de varias capas.
- Estar protegido exteriormente frente a las solicitaciones mecánicas anómalas.
- Protección exterior contra la penetración de agua.
Los accesorios que así lo precisen o requieran poseerán el certificado u homologación.
No se certificará ningún tramo de tuberías, equipos, etc., instalados y conexionados sin que superen con suficiencia las pruebas hidráulicas y de estanqueidad. Esta prueba consistirá, salvo otra indicación de la Dirección Facultativa, en el llenando con agua del tramo o conjunto y sometiéndolo a una presión igual a una vez y media a la de servicio en el tramo según proyecto, en todo caso no será inferior a 4 kPa (4,08 kg/cm ^{2}), y siempre durante un periodo no inferior a una hora. Se considerará cumplida si no se aprecia ninguna falta de estanqueidad, goteo o exudación, y la lectura del manómetro, una vez estabilizado tras la puesta en presión no presenta variación alguna.
Correspondientes pruebas, caso de los contadores de calorías, etc., para ser aceptados.
Se contemplarán las especificaciones expuestas por la IT.IC. correspondiente, las de documentación de proyecto y de la D.T.
Criterios de medición y valoración
Se realizará según las especificaciones de la documentación de proyecto y criterios de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento
Periódicamente se comprobará la estanqueidad de la red de tuberías.
Se inspeccionará y se sustituirá si así se precisa el aislamiento de cada tramo de tuberías.
Se controlarán las conexiones a aparatos y accesorios comprobando su estanqueidad, la
existencia o no de muestras de corrosión, y el estado del aislamiento de calorifugado.
Se comprobará el alineamiento y el buen estado de las dilatadores.
Se verificará el funcionamiento y limpiarán los purgadores y separadores de aire.
Se mantendrá por la empresa contratada para el mantenimiento de la instalación, según requerimiento legal, mensualmente para potencias menores de 1.000 kW (861.244 kCal/h), y quincenal para potencias superiores.

9. VALVULERÍA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Generalidades
Las válvulas estarán completas y cuando dispongan de volante, el diámetro mínimo exterior del mismo será cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar los 20 cm.
Su configuración y su mando de maniobra permitirá que las operaciones de apertura y cierre se realicen cómodamente.
Serán estancas, interior y exteriormente, con la válvula abierta o cerrada, a una presión hidráulica igual a una vez y media la de trabajo con un mínimo de 600 kPa (6,12 kg/cm ^{2}).
El cierre deberá poder realizarse de forma manual.
Toda válvula que deba soportar presiones iguales o superiores a 600 kPa (6,12 kg/cm ^{2}), deberá llevar troquelada su presión máxima de trabajo (PN-).
Las válvulas y grifos de hasta 50 mm de diámetro nominal estarán construidas en bronce o latón.
Las válvulas de diámetro nominal mayor a 50 mm serán de fundición y bronce.
Cuando la presión que deban soportar no exceda de 400 kPa (4,08 kg/cm ^{2}) podrán ser enteramente de bronce. Si la presión debiera ser superior, la válvula será de acero o acero y bronce.
La pérdida de carga de las válvulas, estando completamente abiertas y circulando por ellas un caudal igual al que circularía por la tubería del mismo diámetro nominal que la válvula, cuando la velocidad del agua fuese de 0,90 m/segundo, no será superior a la producida por una tubería de hierro del mismo diámetro y de la siguiente longitud equivalente:

Tipo de válvula	Pérdida de carga en longitud equivalente
Compuerta, esfera, mariposa	1m de tubería
De asiento	5m de tubería
De regulación sup calefacción	10m de tubería
De retención	10m de tubería

Los espesores mínimos de los materiales serán los adecuados para soportar las presiones y temperaturas a que hayan de estar sometidos.
Válvulas especiales
Las válvulas de seguridad permitirán el escape de un cierto volumen de agua o vapor cuando la presión en la instalación sobrepase la de seguridad a la cual podrá ser tarada la válvula, protegiendo la instalación de sobrepresiones inadecuadas. En principio, junto al vaso de expansión se instalará una válvula de seguridad.
Cuando la presión de trabajo en la red de distribución de calefacción sea superior a 350 kPa (3,57 kg/cm^2) en la conexión de aparatos elementos y al intercambiador se instalará una válvula reductora de presión, tras la que se instalará una válvula de seguridad tarada a la presión de trabajo de la instalación receptora.
Las válvulas de regulación de caudal permitirán mantener el caudal constante con variaciones de presión variando la pérdida de carga.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se instalará ninguna válvula con el vástago por debajo de plano horizontal que contiene el eje de la tubería, salvo explícita autorización de la Dirección Facultativa.
Todas las válvulas serán fácilmente accesibles.
Se dispondrá de una tubería de derivación con llaves de corte (by-pass) rodeando a todos aquellos elementos y equipos básicos que se puedan averiar y necesiten ser retirados de
la red de la instalación general para su mantenimiento, reparación o sustitución.
Se instalarán los tipos de válvulas según su función a desempeñar en la instalación:
- Aislamiento Válvulas de esfera, de asiento.
- Regulación De aguja.
- Vaciado Grifos, válvulas de macho.
- Purgado Válvulas de aguja inoxidable.

No existirá ninguna válvula ni elemento que pueda aislar las válvulas de seguridad.
Se seguirán en cualquier caso las especificaciones previstas por el fabricante y las de la D.T.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Criterios de aceptación y Pruebas de servicio
El no cumplimiento de los requisitos especificados en los punto 9.a. y 9.b. concernientes a la válvula o elemento en cuestión provocará el rechazo y su no aceptación.
Se contemplarán las especificaciones expuestas por la IT.IC. correspondiente, las de documentación de proyecto y de la D.T.
Criterios de medición y valoración
Se realizará según las especificaciones de la documentación de proyecto y criterios de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Periódicamente se comprobará la estanqueidad de la válvula, tanto exterior como interior, debiendo abrir y cerrar totalmente el paso del fluido.
Se comprobarán la operatividad de las válvulas de seguridad.
Se mantendrá por la empresa contratada para el mantenimiento de la instalación, según requerimiento legal, mensualmente para potencias menores de 1.000 kW (861.244 kCal/h), y quincenal para potencias superiores.

10. INTERCAMBIADORES DE CALOR

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Se instalarán preferentemente intercambiadores de superficie (de placas) con flujos cruzados, los circuitos del primario y del secundario conectarán su ida en los extremos opuestos
del intercambiador.
El intercambiador de placas posee un coeficiente de transmisión global muy superior al lineal multitubular, un régimen de turbulencia con números de Reynolds cercanos a 10, pequeñas pérdidas caloríficas y necesidad de menor espacio que el lineal.
Estarán constituidos por una serie de placas de un espesor medio 0,50-0,60 mm, de superficies corrugadas,

estampadas en frío, que se acoplarán unas a otras en número suficiente
para cubrir las necesidades térmicas. El bastidor estará formado por una placa frontal fija, dos barras guía, superior e inferior donde se aloja el paquete de placas, una placa móvil o de presión, que permitirá mediante pernos de apriete, el cierre hidráulico de la unidad, y una columna soporte. Las conexiones del primario y secundario; tanto ida como retorno se efectuarán en la placa fija salvo si la unidad tiene más de un paso.
Es recomendable que los intercambiadores de placas posean una envolvente o carcasa protectora que evite, en caso de pérdida de estanqueidad por rotura de juntas, el derrame de fluido sobre las personas que pudieran estar en las proximidades del intercambiador.
Los intercambiadores de placas se podrán instalar en circuitos con presiones de trabajo de hasta 980 kPa (10 kg/cm^2) y temperaturas de 130 a 150°C con juntas estándar (caucho, etileno, propileno, butilo); pudiendo llegar a 1.565 kPa (16 kg/cm^2) y 170°C con juntas reforzadas (etileno, propileno vulcanizado, peróxido, etc.).
En circuitos en que se alcanzarán presiones de trabajo de hasta 2.940 kPa (30 kg/cm^2) y/o temperaturas de hasta 185°C, se pueden utilizar intercambiadores de placas de acero inoxidable soldadas con cobre.
Si así se contempla en proyecto se instalarán intercambiadores lineales multitubulares de clase C (usos de carácter general según clasificación de la Tubular Exchange Manufactures Association).
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se debe prever la instalación de filtros autolimpiantes antes de la conexión de los circuitos de ida del primario y secundario al intercambiador, tanto de placas como lineales multitubulares,
debiendo preverse este extremo en el dimensionamiento de los circuladores.
Se seguirán en cualquier caso las especificaciones previstas por el fabricante y las de la D.T.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Criterios de aceptación y Pruebas de servicio
Se contemplarán las especificaciones expuestas por la IT.IC. correspondiente, las de documentación de proyecto, fabricante y de la D.T.
Criterios de medición y valoración
Se realizará según las especificaciones de la documentación de proyecto y criterios de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Periódicamente se comprobará la estanqueidad del paquete de placas y conexiones.
Se comprobarán la operatividad de los filtros autolimpiantes.
Al menos, mensualmente se procederá a verificar y limpiar los filtros de protección no autolimpiantes.
Cuando no existan filtros instalados, se limpiará el intercambiador de placas, desmontando cada placa para proceder a su limpieza con medios mecánicos (agua a presión, cepillado, etc.).
Si se han instalado intercambiadores lineales de tubos la limpieza se realizará mediante sistemas químicos que deberán efectuarse con precaución, ya que una sobreexposición al agente químico puede dañar la superficie del intercambiador.
La instalación de termómetros y manómetros en las conexiones de salida o retorno del intercambiador, servirá para controlar la limpieza de su superficie ya que se denotará por la disminución de presión y temperatura.
Se mantendrá por la empresa contratada para el mantenimiento de la instalación, según requerimiento legal, mensualmente para potencias menores de 1.000 kW (861.244 kCal/h), y quincenal para potencias superiores.

11. LLENADO Y VACIADO DE LA INSTALACIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Llenado
Por razones de salubridad, no podrá efectuarse el llenado de las instalaciones de calefacción mediante conexión directa a la red, debiendo existir una separación física que garantice y evite posibles retornos de agua desde la instalación hacia la red de alimentación.
Deberá existir un grupo de presión para este fin, instalado según la normativa vigente.
El grupo de presión podrá ser el mismo del edificio, o de la red de riego.
El circuito de alimentación dispondrá de una válvula de retención, una válvula de corte y un filtro antes de la conexión a la instalación.
La conexión se realizará a la tubería de retorno.
El llenado automático de la instalación sólo se permitirá cuando se pueda garantizar un control riguroso de la estanqueidad de la misma. En cualquier caso se dispondrá el sistema necesario para poder saber exactamente la cantidad de agua introducida en la instalación, con el fin de controlar la formación de incrustaciones.
El diámetro mínimo estará en función de la potencia de la instalación.

Potencia instalada en KW	Diámetro mínimo en mm
Hasta 50	15
De 50 a 125	20
De 125 a 500	25
Más de 500	32

Vaciado
Con el fin de proceder a reparaciones importantes de la instalación, es preciso prever que ésta pueda vaciarse por completo.
En cada rama de la instalación que pueda quedar aislada existirá un dispositivo de vaciado.
Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión de la tubería al colector se realizará de forma que el paso del agua sea visible.
Los diámetros mínimos de las tuberías de vaciado, en función de la potencia serán:

Potencia instalada en KW	Diámetro mínimo vaciado en mm
Hasta 50	20
De 50 a 125	25
De 125 a 250	32
De 250 a 500	40
Más de 500	50

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se seguirán en cualquier caso las especificaciones previstas por el fabricante y las de la D.T.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Criterios de aceptación y Pruebas de servicio
Se contemplarán las especificaciones expuestas por la IT.IC. correspondiente, las de documentación de proyecto, y de la D.T.
Criterios de medición y valoración
Se realizará según las especificaciones de la documentación de proyecto y criterios de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Periódicamente se comprobará la estanqueidad de la conexión de alimentación.
Se controlará rigurosamente la cantidad de agua introducida en la instalación.

Se verificará y limpiará el filtro.
Se comprobará la eficacia de la red de vaciado y desagüe.
En evitación de incrustaciones y corrosiones se cumplirán los siguientes puntos:
- Verificar, y en su caso se evitar, la entrada de aire a la instalación.
- Controlar el nivel de agua de la instalación manteniéndola constante y sólo excepcionalmente se añadirá agua.
- Controlar que el pH del agua el cual, para ser admisible, debe encontrarse entre los valores de 7,5 a 8,5, ambos inclusive.
- La dureza del agua debe estar comprendida entre 8° y 12°F, ambos inclusive.
Se mantendrá por la empresa contratada para el mantenimiento de la instalación, según requerimiento legal, mensualmente para potencias menores de 1.000 kW (861.244 kCal/h), y quincenal para potencias superiores.

12. CHIMENEAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
La chimenea es la parte de la instalación por la que se evacuan los gases procedentes de la combustión al exterior. Esta expulsión se debe producir a suficiente velocidad para que la dispersión de los gases, una vez en el exterior, evite concentraciones no admisibles.
El conducto de humos será estanco y de material resistente a los humos, al calor y a las posibles corrosiones ácidas que se pudieran formar.
Podrán ejecutarse con materiales refractarios, hormigón resistente a los ácidos, de material cerámico, de acero tratado, acero inoxidable, etc.
Los conductos de humos no podrán utilizarse para otros usos. No podrán utilizarse para ventilación de locales ni las de máquinas.
La boca de la chimenea estará situada al menos un metro por encima de las cumbreras de tejados, muros, o cualquier otro obstáculo.
Las chimeneas situadas a distancias comprendidas entre 10 y 50 metros de cualquier construcción deberán estar a un nivel no inferior a la arista superior del hueco más alto de la construcción más cercana.
En la parte inferior del tramo vertical de la chimenea, existirán registro de limpieza en fondo de saco, debiendo existir así mismo suficientes registros en el resto del tramo no vertical.
Los conductos de unión a la caldera estarán colocados de forma que sean fácilmente desconectables de ésta y preferentemente serán metálicos. La unión estará soportada rígidamente y las uniones entre las piezas, estarán aseguradas mecánicamente, debiendo ser totalmente estancas.
Se evitará la formación de bolsas de gases y se preverá la evacuación de circunstanciales condensados.
Las calderas de más de 100 kW (86.125 kCal/h) poseerán cada una un conducto de evacuación de humos independiente.
En el caso de evacuar más de una caldera por la misma chimenea se deberá comprobar que se cumplen los requisitos exigidos en la IT.IC. independientemente del número y régimen que estén funcionando las calderas.
Las velocidades mínimas de expulsión de los humos por las chimeneas no serán inferiores a:

Funcionamiento del Quemador	Combustible	
	Gas, Gasóleo C, Fuel ligero	Fuel pesado, carbón
Todo-nada	4 m/sg	8 m/sg
Modulante	6 m/sg	10 m/sg

Los reguladores de tiro manuales no podrán cerrar en ningún caso mas del 50% del conducto.
Si la chimenea transcurra por el interior del edificio, irá encerrada en un conducto hermético y resistente a una temperatura de 400°C y con un aislamiento acústico de al menos 40 dB.
Si la chimenea es exterior al edificio o adosado a él, las pérdidas de calor por la superficie de ella no serán superiores a 1,45 W/m^2 °C. Para combustibles sólidos o líquidos, y 2 W/m^2 °C para combustibles gaseosos.
Los registro de comprobación de las condiciones de combustión se realizarán en la salas de calderas o en el exterior y nunca en otros locales o pasos. Estos orificios tendrán una tapa que permita su cierre hermético una vez realizadas las operaciones de inspección.
En cualquier caso existirá un orificio para toma de muestras a la salida de la caldera, a una distancia de 50 cm. De la unión y de cualquier otro elemento que pudiera modificar la toma de datos (registros, cambios de sentido bruscos, etc.).
Así mismo existirá otro orificio a una distancia no menor de 1 metro ni mayor a 4 metros de la salida de humos de la chimenea (la boca superior).
Estos orificios tendrán un diámetro comprendido entre 5 y 10 milímetros.
Para el caso de que se instale un sistema de muestreo continuo, se asegurará y garantizará la hermeticidad entre los tubos de las sondas y la pared de las chimeneas.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La chimenea no estará atravesada ni verá reducida se sección por ningún elemento.
No podrá utilizarse como parte de la chimenea ningún paramento del edificio.
El conducto de humos estará aislado térmicamente de modo que la resistencia térmica del conjunto conducto-tubo de la chimenea sea tal, que la temperatura en la superficie de la pared de los locales contiguos no sea superior en 5°C a la temperatura ambiente de proyecto de este local, y en ningún caso podrá ser superior a 28°C.
La estructura de la chimenea será independiente de la obra y de la caja o conducto protector, a las que irá unida solamente a través de soportes específicos, preferentemente metálicos, que permitirán los movimientos de dilatación de la chimenea.
En los conductos por los que se instalen varias chimeneas, cada una podrá dilatarse independientemente de las demás. Estas dilataciones no deberán producir ruidos.
Cuando atraviesen fachadas o tabiques, se realizará por medio de manguitos pasamuros de diámetros superiores en 4 cm a los tubos y rellenando el espacio entre ambos con mate-rial resistente al fuego.
Se seguirán en cualquier caso las especificaciones previstas por el fabricante si la chimenea es de elementos prefabricados y las de la D.T.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Criterios de aceptación y Pruebas de servicio
- El incumplimiento de los requisitos especificados en los punto 12.a. o 12.b. provocará el rechazo y la no aceptación de la chimenea.
- Se contemplarán las especificaciones expuestas por la IT.IC. correspondiente, las de documentación de proyecto, y de la D.T.
Criterios de medición y valoración
Se realizará según las especificaciones de la documentación de proyecto y criterios de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Periódicamente se comprobará la estanqueidad de la chimenea, su tiro.

Se limpiarán todo el trazado y especialmente los fondos de saco, y el tramo de conexión a caldera.
Se controlará la temperatura, los índices de CO_2 , CO y la opacidad de los humos.
Todas las mediciones de temperatura, toma de muestras de CO, CO_2 e índice de Bacharach se realizarán a la salida de la caldera, a una distancia de 50 centímetros de la unión chimenea caldera.
Si existiesen recuperadores y/o filtros de humos, se procederá según el protocolo establecido por el fabricante.
Se mantendrá por la empresa contratada para el mantenimiento de la instalación, según requerimiento legal, mensualmente para potencias menores de 1.000 kW (861.244 kCal/h), y quincenal para potencias superiores.

13. AISLAMIENTOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
En una instalación de calefacción de circuito urbano por fluidos calientes, son muchos los metros de tubería distribuidos desde la central térmica hasta las subestaciones (intercambiadores) y desde éstas al edifico receptor. Es en esta red de distribución donde se pueden producir importantes pérdidas de calor, esta considerable superficie caliente de la
tubería conductora en contacto con ambientes más fríos, puede reducir drásticamente la eficacia de la instalación de no calorifugarse adecuadamente.
Toda instalación o parte de ella que contenga fluidos con temperaturas superiores en 40°C al ambiente se calorifugarán.
El tipo de aislamiento colocado garantizará que las pérdidas térmicas globales horarias de la instalación del conjunto de conducciones que discurren por locales no calefactados y
por el exterior no superarán el 5% de la potencia útil instalada.
En cualquier caso, en los elementos en locales calefactados, no calefactados, exteriores, e independientemente de los espesores de aislamiento instalados se comprobará y garantizará que en la superficie exterior del aislamiento no podrá presentar en servicio una temperatura superior a 15°C por encima de la del ambiente.
Los materiales aislantes, además de poseer una elevada resistencia a la transmisión de calor, deberán poseer estabilidad física y estabilidad química y ser, al menos, autoextinguibles.
Los materiales para el aislamiento de la instalación no contendrán sustancias que favorezcan o se presten a la formación de microorganismos en ellos. No desprenderán olores a la temperatura a que van a ser sometidos, no sufrirán deformaciones como consecuencia de las temperaturas de trabajo ni debido a una accidental formación de condensaciones.
Serán compatibles con las superficies que deban aislar, sin provocar corrosión en las condiciones de uso.
Los materiales utilizados para el aislamiento de la instalación (generadores, intercambia-dores, tuberías, accesorios, etc.), deberán poseer un coeficiente de conductividad térmica igual o inferior a 0,040 W/m°Ca, se deberá certificar este extremo por parte del instalador así como su ejecución, incluyendo así mismo el certificado del fabricante del material empleado.
Espesor mínimo de las coquillas de aislamiento para tuberías que discurran por locales no calefactados.

Diámetro D de la tubería	Temperatura del fluido en °C		
	40° a 65°	65° a 100°	101° a 150°
	Espesor mínimo de aislamiento térmico en mm		
D≤32 mm	20	20	30
32< D≤50	20	30	40
50< D≤80	30	30	40
80< D	30	40	50

Se consideran locales no calefactados las cámaras no calefactadas, los patinillos interiores, los conductos técnicos interiores al edificio.
Las tuberías que discurran por el exterior, el espesor mínimo de coquilla de aislamiento deberá ser la indicada en la tabla anterior incrementado en 10 mm.
En las canalizaciones exteriores, donde se alberga el tendido de tuberías enterradas, se deberá justificar y garantizar que la solución ejecutada proporcionan un aislamiento igual o superior a los 10 mm adicionales, impuesto por el punto anterior o, en su defecto, se habrá aislado con la coquilla de dimensiones para exteriores.
Los intercambiadores de zona (subestaciones) si su superficie exterior envolvente es inferior a 2 m^2 , se aislarán con recubrimientos de espesor no inferiores a 30 mm, siempre que
se encuentren en canalización, arqueta u hornacina protegida. Si su superficie exterior fuese igual o superior a 2 m^2 el espesor del aislamiento no será inferior a 50 mm.
No se aceptarán intercambiadores de ningún tipo situados en el exterior, ni aún con aislamientos sobredimensionados.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se aplicará dos manos de pintura antioxidante a base de zinc, en todas las superficies metálicas que no estuviesen debidamente protegidas desde fábrica, como por ejemplo las
tuberías; antes de proceder a calorifugarlas.
Al instalar los aislamientos, se habrá eliminado de las superficies de los elementos a aislar, toda materia extraña, grasas o herrumbre.
El aislamiento se efectuará con los materiales elegidos en coquillas, mantas, placas o fieltros, y siguiendo las recomendaciones del fabricante. En cualquier caso se deberá cuidar en que haga un asiento compacto y firme entre el material aislante y le pieza a aislar, y que se mantenga el espesor uniforme.
Cuando el espesor del aislamiento requiera varias capas las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidirán.
El aislamiento estará protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el tiempo.
En los tramos de tuberías que se distribuyan por el exterior la superficie de acabado de los aislamientos serán de impermeables e inalterables.
Hasta diámetros de 150 mm, el aislamiento térmico de las tuberías se realizarán con coquillas, no admitiéndose otro sistema.
Las válvulas y otros accesorios se aislarán mediante casquetes y piezas aislantes desmontables del mismo espesor que el calorifugado de la tubería en que se encuentran instalados, serán fácilmente desmontables y sin deterioros del aislamiento para efectuar la revisión y mantenimiento del elemento.
En el caso de reducciones, la tubería de mayor diámetro fijará el espesor a emplear.
Se utilizarán protecciones o acabados especiales de los aislamientos impermeables y resistentes, aluminio o plásticos, en las tuberías instaladas en el exterior y subterráneas.
Las canalizaciones de las tuberías enterradas en el exterior deberán garantizar la protección de la red frente aguas freáticas o de escorrentías.

En las galerías y conductos enterrados de la red de distribución de calefacción urbana, el conjunto del aislamiento correspondiente a coquillas de tuberías y el aportado por la propia canalización deberá ser suficiente para que la pérdida de calor a través de los paramentos o paredes de ésta no sea superior al 1% de la potencia que transporta el sistema y siempre el suficiente para evitar condensaciones.
Se tomarán las medidas necesarias para evitar condensaciones en el interior de las paredes de estas canalizaciones.
Se seguirán en cualquier caso las especificaciones previstas por el fabricante y las de la D.T.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Criterios de aceptación y Pruebas de servicio
Se rechazarán los aislamientos y ejecuciones que no cumplan con los requisitos enunciados en los puntos precedentes.
Se contemplarán las especificaciones expuestas por la IT.IC. correspondiente, las de documentación de proyecto, y de la D.T.
Criterios de medición y valoración
Se realizará según las especificaciones de la documentación de proyecto y criterios de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Periódicamente se comprobará la fijación y el estado de los aislamientos. Se mantendrá por la empresa contratada para el mantenimiento de la instalación, según requerimiento legal, mensualmente para potencias menores de 1.000 kW (861.244 kCal/h), y quincenal para potencias superiores.

14. PRUEBAS, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, RECEPCIÓN
14.1. RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La recepción de la instalación de calefacción urbana tendrá como objeto el comprobar que la misma cumple con las prescripciones de la Reglamentación y normativa vigente, así
como las establecidas en el proyecto, en el presente pliego de condiciones técnicas y en el de condiciones particulares, y las emitidas por la Dirección Facultativa durante el transcurso de las obras. Así mismo se realizará la puesta en marcha en régimen de uso y explotación normal, comprobando mediante pruebas y ensayos que las prestaciones y exigencias previstas por el proyecto y la normativa de aplicación se cumplen en el grado requerido.
Todas y cada una de las pruebas se realizarán por la empresa instaladora ineludiblemente en presencia de la Dirección Facultativa y según sus indicaciones. De esta estas pruebas y sus resultados el Director Técnico levantará acta por escrito.
Recepción Provisional
Con anterioridad a la recepción se habrán realizado necesariamente todas las pruebas prescritas a plena satisfacción de la Dirección Facultativa y se habrá presentado
el Certificado de la instalación, visado por el Colegio Territorial de Arquitectos ante los Servicios Territoriales de la Consejería de Industria del Ente Autonómico.
Documentación a presentar por la empresa instaladora
Así mismo, antes de la recepción, la empresa instaladora habrá realizado y deberá haber entregado a la Dirección Facultativa tres ejemplares de los planos de obra, que con base a los del proyecto, reflejarán con exactitud todas y cada una de las posibles variaciones realizadas en la ejecución de la instalación. La empresa deberá haber incluido también, en los ejemplares citados, el esquema de principio de la instalación, de control y de seguridad si hubiese habido cualquier cambio respecto a los de proyecto. La empresa instaladora adjuntará imprescindiblemente en esta entrega los documentos relacionados seguidamente:
- Todas las documentaciones de los motores, aparatos, elementos y automatismos instalados, así como de la instalación eléctrica, de los cuadros eléctricos, elementos y equipo de protección contra incendios, incluyendo la ubicación
de todos y cada uno de ellos.
- La cita documentación contendrá, al menos, las especificaciones e instrucciones de montaje, mantenimiento y explotación del fabricante de cada uno de los componentes, elementos y equipos. Incluirá los certificados de los ensayos y homologaciones necesarias.
- El Manual de Instrucciones y Normas de Seguridad de la Instalación.
Documentos de Recepción
Una vez cumplimentados los requisitos expuestos en el párrafo y apartado anteriores, se realizará la recepción provisional en el que el Director de la obra hará entrega a la propiedad, en presencia de la empresa instaladora de:
- Acta de recepción provisional, suscrita por todos los presentes (por duplicado).
- Resultados de las pruebas.
- Manual de instrucciones y normas de seguridad (dos ejemplares).
- Libro de Mantenimiento.
- Proyecto de ejecución.
- Esquemas de principio de control y seguridad en un panel con impresión indeleble para su colocación en la sala de máquinas.
- Copia del certificado de la instalación presentado ante los Servicio Territoriales de la Consejería de Industria del Ente Autonómico.
Realizada la recepción provisional, la responsabilidad de la conducción, explotación y mantenimiento de la instalación pasa íntegramente a la propiedad, sin perjuicio del período de garantía de un año natural a que queda obligada a cubrir la empresa instaladora.
El período de garantía finalizará con la Recepción Definitiva.
Recepción Final
Transcurrido el plazo de garantía previsto, subsanadas por la empresa instaladora las posibles deficiencias que pudieran haberse presentado en la instalación y encontrándose la instalación en funcionamiento satisfactoriamente, se realizará la recepción definitiva y la firma para el cobro por parte de la empresa del porcentaje establecido como aval para este período. En el caso de existir en ese momento alguna deficiencia en la instalación cubierta por la garantía, se repara ésta y una vez comprobada la instalación se procederá a realizar la recepción.

14.2. PRUEBAS

Pruebas parciales
En el transcurso de la ejecución de las obras se habrán efectuado pruebas parciales y controles de recepción de todos los elementos y equipos que así lo haya indicado el presente
pliego y las que hubiese estimado la Dirección Facultativa.
Estas pruebas habrán contemplado especialmente todos aquellos elementos, equipos o partes de la instalación que una vez terminada ésta sea difícil probar y examinar bien porque queden no visitables, bien porque el elemento o equipo ya no pueda ser probado individualmente.
Especialmente se habrán efectuado y documentado pruebas de estanqueidad tramos de tuberías y elementos que fueran a quedar empotrados o enterrados.
Pruebas finales

Terminada totalmente la instalación, realizada la rotulación y limpieza de todas sus tendidos, equipos, accesorios, dependencias y locales, ejecutado el conexionado a la red de agua, energía eléctrica y suministro de combustible, una vez efectuado su llenado y equilibrado, y realizada la puesta a punto será sometida por partes y/o en su conjunto a las pruebas que se indican, junto a las que estime oportunas la Dirección Facultativa.
De todas estas pruebas se levantará acta que será firmada por la Dirección y la Empresa instaladora.
Estas pruebas serán presenciadas por Técnicos del Servicio Territorial de la Consejería de Industria, si así lo estiman conveniente tras su notificación, como inspección de comprobación y control.
Pruebas específicas
- Rendimiento de calderas:
Se realizarán las pruebas térmicas de calderas de combustión, comprobando al menos, el gasto de combustible, temperatura, temperatura en salida de humos, contenido en CO_2 e índice de Bacharach de los humos, porcentaje de CO y pérdida de calor por chimenea.
- Motores eléctricos:
Se realizará una comprobación del funcionamiento de cada motor eléctrico y de su consumo de energía en las condiciones de trabajo.
- Otros equipos:
Se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.
Pruebas globales
- Comprobación de materiales, equipos y ejecución:
Independiente de las pruebas parciales y controles de recepción realizados durante la ejecución de las obras, se comprobará por la Dirección Facultativa que los materiales y equipos instalados se corresponden con los especificados en
proyecto y contratados con la empresa instaladora, así como la correcta ejecución de montaje.
Se comprobará en general la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.
- Pruebas hidráulicas:
Independiente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las distintas partes de la instalación durante la ejecución de las obras, todos los equipos y conducciones se someterán a una prueba final de estanqueidad, como mínimo a una presión interior de prueba en frío equivalente a una vez y media la de trabajo, con un mínimo de 400 kPa (4,08 kg/cm 2) y una duración no inferior a 24 horas.
Esta prueba afectará también a los circuitos secundarios tras las subestaciones (intercambiadores), al menos hasta las llaves de corte en ida y retorno del circuito de alimentación al edificio si la instalación interior corresponde a otra ejecución
o contrata.
Tras esta prueba se efectuarán pruebas de circulación de agua en circuitos con las bombas en funcionamiento, comprobando la limpieza de los filtros de agua y medida de presiones.
Por último se realizará la comprobación de la estanqueidad de todos los circuitos con el fluido a temperatura de servicio.
- Prueba de libre dilatación:
Una vez realizadas las pruebas anteriores con resultados satisfactorios, se dejara enfriar la instalación hasta una temperatura de 60°C en salida de calderas, manteniendo la regulación anulada y las bombas de circulación en funciona-miento.
A continuación se volverá a poner en funcionamiento las calderas hasta alcanzar la temperatura de régimen de servicio en salida de calderas.
Durante la prueba se comprobará que no ha habido deformaciones apreciables visualmente en ningún elemento o tramo de tuberías y que el sistema de seguridad constituido por los vasos de expansión cerrados ha funcionado correctamente.
- Pruebas de prestaciones térmicas:
Se efectuarán las pruebas que determine la Dirección Facultativa para comprobar el funcionamiento normal en régimen de los diferentes períodos de funcionamiento (invierno, verano), debiéndose obtener un estadillo de condiciones manométricas y de temperatura en el primario y secundario de todos y cada uno de los intercambiadores para unas condiciones exteriores debidamente registradas.
Cuando la temperatura en la salida de ida del secundario sea igual o superior a la temperatura de referencia fijada en el contrato (mínimo = temperatura de proyecto)
corregida en función de las condiciones meteorológicas exteriores, se
dará como satisfactoria la prueba y la eficacia térmica de la instalación.
En el caso que la instalación incluyera la instalación interior de los edificios, además de lo expuesto anteriormente se comprobarán y registrarán las condiciones higrotérmicas interiores, cuando la temperatura media de las habitaciones o
locales a calefactar sean iguales o superiores a las temperaturas de referencia contractuales (mínimo = temperatura de proyecto), corregidas en función de las
condiciones del ambiente exterior.
Cuando la temperatura mínima exterior se encuentre fuera del intervalo 2°C a 10°C (inferior a 2°C o superior a 10°C), se procederá a corregir la temperatura de referencia contractual según se indica a continuación:
 Se disminuirá en 0,50°C la temperatura de referencia por cada °C que la temperatura mínima del día haya sido inferior a la contractual.
 Se aumentará en 0,15°C por cada °C que la temperatura mínima del día haya sido superior a la exterior contractual.
- Otras pruebas:
Se comprobará el correcto funcionamiento de la regulación automática y la programación del sistema.
Se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confort, seguridad y ahorro de energía que prescriben las IT.IC. y demás normativa de aplicación.

14.3. PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Tras la aprobación de todas las pruebas se dará de alta la instalación ante la administración para su puesta en marcha y explotación. Para la puesta en funcionamiento de la instalación, se presentará ante los Servicios Territoriales de la Consejería de Industria del Ente Autonómico correspondiente el Certificado fin de obras de la instalación según modelo tipo
que tenga dispuesto la Consejería de Industria y que estará visado por el Colegio Territorial de Arquitectos correspondiente.
Antes de la firma y visado del certificado, la empresa instaladora habrá realizado y deberá haber entregado a la Dirección Facultativa tres ejemplares de los planos de obra, que con base a los del proyecto, reflejarán con exactitud todas y cada una de las posibles variaciones realizadas en la ejecución de la instalación, así mismo la empresa presentará un esquema de principio si hubiese habido cualquier cambio respecto al de proyecto. Será imprescindible el cumplimiento del requisito expuesto en este apartado sin el cual no se podrá proceder a la formalización del certificación final de obra.

14.4. MANTENIMIENTO

Manual de instrucciones y normas de seguridad
Terminada la instalación, la empresa instaladora entregará al Director de obra el Manual de instrucciones y normas de seguridad, que será aprobado por el Director, si no procediese
su aprobación, será reformado y corregido por la empresa instaladora. De este manual la empresa entregará a la propiedad dos ejemplares.
El manual incluirá un esquema de toda la instalación en el que los sistemas, aparatos y elementos se identifiquen y ubiquen inequívocamente, así mismo contendrá:
- Características, marcas y dimensiones de todos los elementos que componen la instalación, tanto en la central térmica, como de las redes de distribución exterior, subestaciones, redes de distribución interior, así como los sistemas de regulación, programación y automatismos de toda la instalación.
- Instrucciones concretas de manejo y maniobra de la instalación y de seguridad prevista.
- Instrucciones sobre las operaciones de conservación a realizar sobre los elementos mas importantes de la instalación: calderas, quemadores, bombas de circulación, equipos y aparatos de regulación, etc.
- Instrucciones sobre las operaciones de mantenimiento para el conjunto de la instalación.
- Frecuencia y forma de limpieza de los quemadores, calderas y filtros.
- Frecuencia y forma de limpieza de los intercambiadores de calor de las subestaciones y sus filtros.
- Frecuencia y forma de limpieza y engrase de las partes móviles de la instalación.
- Límites de dureza y de pH del agua de alimentación, e instrucciones de mantenimiento y comprobación del equipo de tratamiento de agua si lo hubiese.
- Paneles con inscripciones indelebles conteniendo las normas de seguridad y control de todos y cada uno de los aparatos que así lo requieran.
- Paneles con inscripciones indelebles en número suficiente para colocar en el interior de la central térmica, junto las entradas y próximos a los generadores de calor y al exterior de los accesos desde vestíbulos previos de seguridad, con indicación de las operaciones a realizar para el control de la instalación y efectuar la puesta en marcha y la parada de emergencia.

Uno de los ejemplares de este manual es encontrara preferentemente en la central térmica bajo el control del encargado de la instalación.
Libro de mantenimiento
Se diligenciará el libro de mantenimiento en los Servicios Territoriales de la Conselleria de Industria junto a la Certificación de fin de obra, en él se habrán hecho constar:
- Titular de la instalación.
- Nombre, dirección y teléfono de contacto de la empresa contratada para el mantenimiento.
- Datos generales del la instalación.
- Técnicos redactores del proyecto y de la dirección de obras.
- Nombre, dirección y teléfono de contacto de la empresa instaladora.
- Resultados de la puesta en marcha y recepción de la instalación.

Una vez la instalación en servicio en el libro de mantenimiento se reflejarán:
- Resultados de las operaciones periódicas de mantenimiento.
- Reparaciones y modificaciones que se realicen en la instalación.
- Incidencias.
- Visitas de inspección.
- Otras observaciones.

EPÍGRAFE 6.
RED DE GAS NATURAL

0. INTRODUCCIÓN
0.1. DEFINICIÓN

Conjunto de elementos de obra civil (zanjas, arquetas de empalme, etc.) para la disposición de conducción y accesorios correspondientes al suministro de gas, por parte de la empresa suministradora a los usuarios de la urbanización, para darles un servicio adecuado.
Canalización de gas comprendida entre la red de distribución o la llave de salida en el caso de depósitos de almacenamiento de gases licuados fijos o móviles y la llave de acometida incluida ésta. (No forma parte de la instalación receptora).

0.2. CONCEPTOS BÁSICOS

Llave de acometida: Es el dispositivo de corte más próximo a la propiedad o en el mismo límite de la misma, accesible e identificable desde el exterior de la propiedad, que puede interrumpir el paso de gas a la instalación receptora.
Llave de edificio: Es el dispositivo de corte más próximo o en el muro de un edificio, accionable desde el exterior del mismo, que puede interrumpir el paso de gas a la instalación común que suministra a varios usuarios, ubicados en el mismo edificio.
Llave de abonado: Es el dispositivo de corte que perteneciendo a la instalación común establece el límite entre ésta y la instalación individual, y que puede interrumpir el paso de gas a una sola instalación individualizada, debiendo ser ésta accesible desde zonas de propiedad común.
Acometida: Canalización de gas comprendida entre la red de distribución o la llave de salida en el caso de depósitos de almacenamiento de gases licuados fijos o móviles y la llave de acometida incluida ésta. (No forma parte de la instalación receptora).
Acometida interior (instalación receptora de gas): Conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de acometida excluida ésta y la llave o llaves de edificio incluidas éstas.
Instalación común: Conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de edificio o la llave de acometida si aquélla no existe, excluida ésta y las llaves de abonado, incluidas éstas.
Instalación individual: Conjunto de conducciones y accesorios, comprendidos entre la llave de abonado, o la llave de acometida o la llave de edificio, según el caso si se suministra a un sólo abonado, excluida ésta y las llaves de aparato, incluidas éstas.
Presión máxima de servicio: Es la máxima presión efectiva a la que es o será efectivamente explotada una canalización.
Presión de servicio: Es la presión a la cual trabaja una canalización en un momento determinado.
Clasificación de las instalaciones:
Baja presión(BP): hasta 0,05 bar.
Media presión A(MPA): desde 0,05 bar hasta 0,4 bar.
Media presión B(MPB): desde 0’4 bar hasta 4 bar.

Clasificación tipos de gas:
Familia 1:- Gas manufacturado (gas ciudad).
- Aire propanado o butano con bajo índice de Wobbe.
- Aire metanado.
Familia 2:- Gas natural.
- Aire propanado o butanado con alto índice Wobbe.
Familia 3:- Butano comercial.
- Propano comercial.

1. CANALIZACIONES DE TUBOS DE ACERO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Tubos
Características
El cálculo del espesor de las tuberías se hará de acuerdo con la norma UNE 60.309.
1. Los coeficientes máximos de trabajo permitidos estarán de acuerdo con las normas UNE 60.302 y UNE 60.305.
2. Las tensiones transversales máximas admisibles para el metal de los tubos se fijarán como se indica en el cuadro siguiente en función del limite elástico y de las categorías de emplazamiento definidas en la norma UNE 60.302.

Categoría de emplazamiento	Coeficiente de cálculo	Valor correspondiente a la tensión transversal máxima admisible
1	0,72	$0,72\delta_e$
2	0,60	$0,60\delta_e$
3	0,50	$0,50\delta_e$
4	0,40	$0,40\delta_e$

Nota:
a)Para la aplicación de estas disposiciones se tendrán en cuenta los Planes de Ordenación vigentes en el momento de calcular la canalización.
δ_e = Límite elástico mínimo especificado del metal, en N/m^2 o en Kgf/cm^2 , determinado según normas de reconocido prestigio tales como: API 5 L, API 5 LX, API 5 LS o DIN 17.172.
3. La composición química del acero deber ser tal que asegure una buena soldabilidad en obra.
4. La compensación química del acero, los procesos a que haya sido sometida la materia prima y la conformación del tubo, deben ser tales que se asegure una adecuada tenacidad a la temperatura de la canalización.
5. Los tubos pueden ser sin soldadura, con soldadura longitudinal o con soldadura helicoidal.
En el caso de tubos con soldadura, la resistencia de ésta deber ser igual o mayor a la del metal de base de tubo.
6. Los tubos estarán de acuerdo con especificaciones técnicas en las que se describirán la calidad y las propiedades del material de base, el proceso de fabricación de los tubos, las tolerancias dimensionales, los defectos admisibles y los ensayos, pruebas y controles a que debe someterse el metal de base. Los productos en curso de fabricación y los productos acabados. Asimismo, dichas especificaciones describirán las condiciones de recepción y de marcado.
Como base de estas especificaciones técnicas se adoptarán normas de reconocido prestigio tales como API 5 L, API 5 LX, API 5 LS o DIN 17.172.
7. La fabricación de la tubería debe llevarse a cabo en instalaciones adecuadas y convenientemente equipadas de acuerdo, como mínimo con las normas API 5L, API 5 LX, API 5 LS o DIN 17.172. u otra equivalente.
Control

1. Todos los tubos se someterán en fábrica a los controles previstos por las especificaciones técnicas del punto 6 en las que deben figurar al menos:
- La inspección por un procedimientos no destructivo adecuado (por ejemplo ultrasonidos, corrientes, inducidas, magnetoscopia) que compruebe la ausencia de defectos internos y de defectos la laminación en el metal de base. Este
control no será obligatorio en los tubos cuya tensión transversal de trabajo, calculado a la presión máxima de servicio sea igual o inferior al 20 por 100 del límite elástico y su diámetro nominal sea igual o inferior a 200 mm.
- Inspección no destructiva de la soldadura (si la hubiera) en toda su longitud por un procedimiento adecuado (por ejemplo: ultrasonidos, magnetoscopia, radiografía, gammagrafía u otro).
- El radiografiado de la soldadura del tubo (si la hubiera) en sus dos extremos, con objeto de detectar los defectos no tolerados desde el punto de vista de la seguridad. Este control será facultativo para los tubos soldados por resistencia eléctrica.
- Prueba hidráulica (bajo martilleo si el tubo es soldado) que someterá el material a una tensión transversal entre el 95 por 100 y el 100 por 100 del límite elástico mínimo especificado. En el caso de tubos de diámetro igual o inferior a 200 mm la presión de prueba podrá reducirse a la que corresponde a la tensión transversal del 60 por 100 del límite elástico mínimo especificado, siempre y cuando la tensión transversal provocada por la presión máxima de servicio no supere el 20 por 100 del límite elástico.
- El tiempo de la prueba estará de acuerdo con las especificaciones que se utilicen, no pudiendo ser en ningún caso inferior a cinco segundos.
La presión de la prueba en fábrica se calculará por la siguiente expresión:

$$P.p.f.= \frac{2K\delta_e e}{D} \cdot \frac{100-x}{100}$$

En las que:
P.p.f. = Presión de prueba en fábrica en N/m^2 o en Kfg/cm^2 .
δ_e = Límite elástico mínimo especificado del metal en N/m^2 o en Kgf/cm^2 .
D = Diámetro exterior del tubo (en cm).
e = Espesor nominal de la pared del tubo (en cm).
x = Tolerancia en el espesor en menos (en porcentaje de e).
K = Relación entre la tensión transversal de prueba y el límite elástico (1; 0,95; 0,60; según los casos indicados).
Notas:
a)Los valores de P.p.f., de D, e, x y K que deberán tomarse para la determinación de las presiones de prueba en fábrica serán los estipulados en las especificaciones de suministro de tubos.
b)La presión de prueba hidráulica no podrá, en ningún caso, sobrepasar los 210 bar.
c) Las presiones de prueba hidráulica no tienen, necesariamente, relación directa con las presiones de servicio a las que puedan ser sometidos, ulteriormente, los tubos.
2. El alargamiento relativo del metal de los tubos no podrá ser inferior al valor determinado en la norma.
3. La relación por cociente entre el límite elástico y la resistencia a la rotura de los tubos deberá ser igual o inferior a 0,85.
4. Los controles y ensayos relativos, a la determinación del alargamiento relativo, del límite elástico y de la resistencia a la rotura del metal de los tubos se efectuarán de acuerdo con lo que se indique en la norma.
5. La tenacidad se podrá determinar mediante ensayos de resiliencia o por otro procedimiento adecuado, siendo

obligatoria al 20 por 100 del límite elástico, y se realizarán siempre a 0°C según una norma de reconocido prestigio.
6. El fabricante de los tubos deberá emitir unos certificados en los que conste:
a) Calidad del material (composición química, característica mecánicas, tolerancias de dimensión y defectos admitidos).
b) Procedimiento de fabricación y normas de aceptación de la soldadura en caso de ser tubos soldados.
c) Controles, ensayos, pruebas y resultados de los mismos, realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta instrucción.
Estos certificados deberán permitir fijar las características de cada suministro.
Válvulas y otros elementos accesorios
1. Las válvulas deberán cumplir con normas de reconocimiento prestigio, tales como API-6D o MSS-SP-72. Su cuerpo será siempre de acero fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.
2. Los otros elementos auxiliares (filtros, sifones, cajas de pistón rascador, dispositivos de limitación de presión u otros), así como los accesorios (piezas de forma, bridas u otros) serán básicamente de acero, debiendo ser este material fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.
3. Tanto los otros elementos auxiliares como los accesorios se ajustarán preferentemente a un norma de reconocido prestigio que defina sus principales características, así como las pruebas a que deben someterse.
4. Caso de que las válvulas, los otros elementos auxiliares y accesorios no se ajusten a una norma de reconocido prestigio, el fabricante deberá demostrar, mediante cálculo y/o ensayo de un prototipo, que el material del cuerpo trabaja una seguridad igual o superior a la exigible a los elementos tubulares de la canalización, así como que cumple con la fundición específica que se pretende. En estos casos el cuerpo del prototipo se someterá a una prueba hidráulica efectuada por el fabricante a una presión de 150 por 100 de la presión máxima de servicio.
5. Todos los accesorios deberán ser sometidos como mínimo a un ensayo no destructivo (ultrasonidos, radioscopia, magnetoscopia, líquidos penetrantes), excepto los accesorios
de diámetro nominal igual o inferior a 200 milímetros, que se comprobarán por muestreo. Tampoco deberá realizarse esta prueba con la bridas que se adapten a una normativa de reconocido prestigio ni con tubo que haya superado los ensayos como material de canalización y sea sometido a un proceso de curvado para ser utilizado como accesorios en la instalación.
6. En caso de elementos auxiliares, deberán ser probados hidráulicamente a un 150 por 100 de la presión máxima de servicio. Si esta prueba puede perjudicar los órganos internos
del elemento auxiliar, dicha prueba sólo se hará con el cuerpo del mismo.
7. Todas las soldaduras existentes en elementos auxiliares o accesorios serán inspeccionadas por algún método no destructivo (ultrasonido, radioscopia, magnetoscopia, líquidos
penetrantes u otro equivalente).
8. El fabricante emitirá los certificados correspondientes a los elementos auxiliares o accesorios por él suministrados en los que se exprese que las características de los materiales en los que se exprese que las características de los materiales y las pruebas a que han sido sometidos son adecuadas al uso requerido en el ámbito de la Instrucción.
Otros materiales
1. Con carácter provisional podrán emplearse otros material siempre que se solicite expresamente al ente Autonómico y se justifique que dichos materiales reúnen unas condiciones técnicas y de seguridad similares a las establecidas en la Instrucción. Para su empleo generalizado necesitarán la autorización del Ministerio de Industria y Energía.
2. En reparaciones de redes ya existentes se podrán utilizar materiales de la misma naturaleza de los materiales de que esta construida la canalización.
3. Los elastómeros utilizados en juntas de estanqueidad en contacto directo con el gas deberán ser los apropiados al tipo de gas y cumplimentar la norma UNE 53591 u otra de reconocido prestigio.
Condiciones de ejecución de las obras
Especificaciones de montaje
1. El montaje de los diversos elementos constitutivos de la canalización (tubos, accesorios y elementos auxiliares) durante la construcción de ésta se efectuará preferentemente
mediante soldadura a tope.
Las características mecánicas de la soldadura no deberán ser inferiores a las del metal de los tubos.
El procedimiento de soldadura (tipo y diámetro de los electrodos, número de pasadas, intensidad de la corriente, etc.) debe determinarse en cada caso tras ensayos apropiados; los defectos en las uniones soldadas se clasificarán según la norma UNE 14.011 u otra de reconocido prestigio; aceptándose solamente las soldaduras con calificación 1
y 2 de la norma UNE 14.011 o equivalente.
Los soldadores serán calificados por el C.E.N.I.M. (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas) o por una Entidad Colaboradora para la aplicación de la Reglamentación sobre Gases Combustibles, y aceptados tras la correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14.042 u otra de reconocido prestigio.
2. Las uniones por bridas se limitarán al conexionado de ciertas piezas o aparatos especiales (juntas aislantes, dispositivos limitadores de presión o accesorios análogos, y en casos particulares, válvulas).
Las uniones roscadas se limitarán a los acoplamientos de elementos auxiliares con diámetros inferiores a 40 milímetros.
Los materiales empleados en la fabricación de uniones deberán ofrecer la necesaria resistencia frente a las acciones físicas o químicas del gas transportado y de sus eventuales
condensados y garantizar la conservación de sus cualidades iniciales de estanqueidad.
3. Las uniones soldadas a tope se controlarán mediante técnicas radiográficas en una pro-porción
del 100 por 100 y en la totalidad de su longitud, cuando la canalización atraviesa zonas urbanas, zonas protegidas por razones de salud pública, o en los casos especiales enumerados a continuación:
- Los puentes, túneles, viaductos y en general todas las obras que en su caso se realicen para que la canalización atraviese determinados obstáculos:
 Los ríos, afluentes, canales y estanques.
 Las vías férreas, carreteras nacionales, provinciales, regionales y otras vías de comunicación de gran circulación.
- Los lugares donde la distancia medida perpendicularmente a la dirección de los tubos entre el eje de la canalización y cualquier edificio habitado se inferior a 20 metros; esta disposición se aplicará también a las vías férreas.
- Los lugares que en razón de sus características sean clasificados como especiales por el Ministerio de Industria y Energía.

4. Al comienzo de cada nueva construcción, las soldaduras de las juntas de unión entre tubos de una canalización serán controladas mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su perímetro.
Como norma general esta proporción se podrá ir disminuyendo progresivamente hasta un mínimo del 10 por 100, salvo en los casos indicados en el punto 3. Cuando la canalización discurra por zonas de categoría de emplazamiento 1, 2 ó 3, según norma UNE 60.302, o las soldaduras trabajen a una tensión igual o inferior al 20 por 100 de su límite elástico. En todos los casos se realizará una inspección visual al 100 por 100 de las soldaduras y se llevará un registro en el que se indique para cada tramo la proporción
de las mismas controladas por técnicas radiográficas.
5. Cuando en las soldaduras a tope no sea posible el uso de técnicas radiográficas, éstas se sustituirán por ensayos no destructivos adecuados.
6. Las soldaduras no realizadas a tope se comprobarán por un procedimiento no destructivo adecuado.
7. Todas las soldaduras de uniones no radiografiadas serán inspeccionadas visualmente.
8. Los cambios de dirección de la canalización podrán realizarse utilizando:
- Curvas de gran radio de curvatura, superiores 20 veces al diámetro exterior de la tubería de origen, ejecutadas a partir de tubos rectos por curvado (sin formación de pliegues), en fábrica (curvado en frío o en caliente) o a pie de obra (curvado en frío solamente).
- Curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica.
- Curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos.
Las curvas de gran radio de curvatura ejecutadas en fábrica o a pie de obra a partir de tubos rectos que hayan satisfecho las pruebas prescritas estarán dispensadas de nuevas pruebas.
Las curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica deberán satisfacer las prescripciones.
Las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos sólo deberán utilizarse excepcionalmente, estando especialmente prohibido su empleo:
- En canalizaciones previstas para ser explotadas a presiones máximas de servicio correspondientes a tensiones transversales, en los tubos rectos, iguales o superiores al 40 por 100 del limite elástico mínimo especificado.
- Cuando el ángulo de desviación entre dos elementos rectos adyacente de la curva exceda de 12°30'.
Todas las soldaduras de las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos deberán ser completamente controladas por un procedimiento no destructivo.
9. Cuando se practique un taladro tanto en nueva instalación como en una línea a presión debe reforzarse la zona de unión de acuerdo con la norma ANSI B 31.8 u otra de reconocido prestigio.
10.El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme y continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.
11.Una vez instalada en la zanja y antes de efectuar las pruebas de recepción se limpiará cuidadosamente el interior de la canalización y se retirará todo cuerpo extraño a la
misma.
La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar los hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especialista designada por el mismo.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio

1. Antes de ser puesta en servicio la canalización se someterá entera o por tramos a las pruebas que a continuación se definen:
Prueba de resistencia mecánica(en las condiciones que, según la categoría de emplazamiento establecida en el proyecto de la canalización, se indican en el cuadro siguiente):

Categoría de emplazamiento	Fluido de prueba	PRESIÓN DE PRUEBA	
		Mínima	Máxima
1	Agua Aire Gas	1,1 P.m.s 1,1 P.m.s 1,1 P.m.s	P.p.f. 1,1 P 1,1 P
2	Agua Aire	1,25 P.m.s 1,25 P.m.s	P.p.f. 1,25 P
3	Agua	1,5 P.m.s	P.p.f.
4	Agua	1,5 P.m.s	P.p.f.

P.m.s. = Presión máxima de servicio.
P = Presión de diseño (o presión de cálculo).
P.p.f. = Presión de prueba en fábrica.
Excepcionalmente, y previo la autorización expresa del organismo competente de la Comunidad Autónoma, en su caso, las disposiciones de este cuadro relativas a las categorías 3 y 4 no se aplicarán en ningún de los casos siguientes:
a) Si en el momento de efectuar la prueba de resistencia:
- La temperatura del suelo a la profundidad de la canalización fuera inferior o igual a 0°C o pudiera descender a dicha temperatura antes de que finalizara la prueba.
- No se dispusiera de la suficiente cantidad de agua de calidad satisfactoria.
b) Si el relieve de la región atravesada fuese tal que la ejecución de la prueba hidráulica obligara a fraccionar la canalización en un número excesivo de tramos.
En estos casos, la prueba de resistencia se efectuará con aire a una presión de 1,1 veces la presión máxima de servicio.
Todas las pruebas de resistencia sin excepción tendrán una duración de seis horas a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.
Prueba de estanqueidad
- Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con agua, la de estanqueidad se hará o bien con aire o gas a una presión igual o superior a cinco horas, o bien con agua, en cuyo caso se realizará a la presión de prueba fijada para los ensayos de resistencia mecánica efectuados con agua, en la categoría de emplazamiento correspondiente.
- Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con aire o gas, la de estanqueidad se realizará con el mismo fluido a una presión tan próxima como sea posible a la presión máxima de servicio autorizada, y como máximo igual a 1,1 veces ésta.
- En cualquier caso la duración de la prueba será como mínimo de veinticuatro horas, a partir del momento de estabilización de la temperatura de fluido.
- Solamente podrá ponerse en servicio la canalización si las pruebas de resistencia y estanqueidad han sido satisfactorias.
Control
Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanqueidad queda prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba, en la zona de trabajo (lugar de ubicación y manejo de los instrumentos y accesorios utilizados para efectuar las pruebas) y en los lugares en que la tubería permanece descubierta.
Cuando se utilice aire o gas a presión superior a un bar queda prohibido, durante la puesta en presión y hasta transcurridos quince minutos de haber alcanzado esa presión, la presencia

de personas sin escudo de protección en la trayectoria de proyecciones provocadas por una eventual rotura de la canalización no enterrada.

Condiciones de uso y mantenimiento

Puesta en servicio

1. En los casos en que técnicamente sea necesario y antes de la puesta en servicio de la canalización, se procederá a su secado.

Si para la limpieza o secado de las canalizaciones se utilizan fluidos tóxicos, inflamables o de alguna otra forma peligrosos, se adoptarán cuantas medidas precautorias recomiende el suministrador de los mismos a fin de evitar sus riesgos específicos para la propia instalación; personas o propiedades ajenas.

2. Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla de aire gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas o pistón de purga.

Operaciones de mantenimiento

Disposiciones generales

1. La Compañía operadora establecerá por escrito un plan de operación de mantenimiento, vigilancia y control de acuerdo con las disposiciones de esta instrucción.

2. La Compañía operadora dispondrá de los medios humanos y materiales propios o contratados que le permitan realizar adecuadamente la operación el mantenimiento, la vigilancia,

la inspección y el control de las instalaciones de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción.

Vigilancia, revisión y control

La Compañía operadora tendrá un programa de vigilancia, revisión y control para observar las condiciones superficiales de la totalidad de la traza por donde discurre la canalización para localizar indicaciones de fugas, actividades de construcción y otros factores que pudieran afectar a la seguridad y a la operación de acuerdo con los puntos siguientes:

1. Se realizarán dos tipos de vigilancia ocular de las canalizaciones. Una general, que se denominará tipo Ay cuyo fin primordial es descubrir las acciones exteriores que puedan

afectar a la red, y una más detallada, que se denominará B, y cuyo fin primordial es el examen de la red con el fin de descubrir las posibles anomalías.

La vigilancia tipo A podrá ser aérea, en vehículo terrestre, a pie o por combinación de estos medios, de modo que se observe la totalidad de trazado.

La vigilancia tipo B se efectuará a pie.

2. La revisión de fugas se realizará con un detector por ionización de llama u otro sistema de igual eficacia.

2. Las frecuencias mínimas para realizar las vigilancias y la revisión de fugas se exponen a continuación:

3.

Categoría de emplazamiento	1	2	3	4
Vigilancia tipo A	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada tres meses	Cada tres meses
Vigilancia tipo B	Cada año	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada seis meses
Revisión de fugas	Cada cuatro años	Cada cuatro años	Cada dos años	Cada dos años

La frecuencia de la vigilancia y de la revisión de fugas de los tramos de canalización sumergidos se determinará para cada caso específico por la Compañía operadora.

4. Se comprobará la maniobrabilidad y se revisarán las posibles fugas de las válvulas de línea, por lo menos, una vez al año.

5. Las Compañías operadoras de las canalizaciones controlarán y por lo menos una vez al mes, el valor de la presión del gas en sus redes; estas mediciones se realizarán habitualmente en las estaciones de regularización y/o medida y en las de compresión.

6. El control de la protección catódica implicará el control de potencial de la canalización con respecto al suelo con periodicidad anual, y la revisión de los aparatos de aparatos de protección cada tres meses (comprobación de funcionamiento).

7. Se controlarán cada tres años, como mínimo el estado superficial de todas las partes aéreas de las canalizaciones en el 100 por 100 de su superficie, reparando la protección contra la corrosión atmosférica en caso necesario.

8. En caso de gases corrosivos se controlará una vez cada seis meses, el estado de las probetas, monitores de corrosión, a fin de cuantificar el progreso de la misma.

9. Toda sección de canalización corroída con un espesor residual de pared menor que el requerido según la norma UNE 60.309 para una presión máxima de operación determinada será sustituida o reparada, u operada a una presión máxima de servicio menor y correspondiente al mínimo espesor de pared residual existente, si además se remedia de modo efectivo el progreso de la corrosión.

Intervenciones en las canalizaciones

1.Las secciones de canalizaciones que como consecuencia de las revisiones realizadas o por otra causa se conozca que se hayan deteriorado y por ello convertido en inseguras, deberán repararse, reemplearse, ponerse fuera de servicio u operarse a menor presión de servicio.

2.Las fugas detectadas se clasificarán según su importancia en: fugas de intervención urgente, fugas de intervención programada y fugas de vigilancia de progresión.

3.La Compañía operadora tomará medidas temporales en caso de fugas, imperfección o daño que comprometa el necesario servicio de la canalización, si no fue posible realizar

una reparación definitiva en el momento de conocer el fallo.

Tan pronto como sea posible la Compañía operadora realizará la correspondiente reparación definitiva.

4.Las intervenciones en las canalizaciones se efectuarán con personal especializado en el tipo de operación a realizar.

5.Los materiales utilizados en las intervenciones en las canalizaciones se ajustarán a los requisitos establecidos en esta Instrucción.

6.Las reparaciones definitivas de tubería se realizarán preferentemente por soldadura.

7.Todas las reparaciones que se realicen sustituyendo más de tres largos de tubería que someterán a las pruebas y controles establecidos.

8.Las soldaduras efectuadas en la reparación no probadas a resistencia serán controladas por ensayos no destructivos.

9.Cuando por terceros pretendan efectuarse, en la inmediaciones de una canalización de gas, trabajos que puedan afectar a la misma al modificar el entorno que le sirve de apoyo y/o protección, lo podrán en conocimiento de la Compañía operadora. En caso de desacuerdo entre la Compañía operadora y a la que vaya a efectuar los trabajos, los pondrán en conocimiento del organismo competente del ente autonómico, en su caso que resolverá.

10.Cuando el personal de explotación deba trabajar en tramos de canalización que se cruce con una línea eléctrica

aérea de alta tensión o se aproxime a ella a una distancia horizontal inferior a la altura de los cables eléctricos respecto al suelo, irá provisto de prendas aislantes reglamentarias o unirá previamente a tierra la canalización.
11.Cuando se proceda al vaciado de gas de una canalización se tomarán similares precauciones a las señaladas anteriormente.
Central de avisos
La Compañía operadora establecerá como mínimo una central atendida permanentemente, a fin de recibir los avisos, tanto de personal propio como ajeno, relativos a anomalías, fugas o incidentes de la canalización. A tal efecto notificará a entidades públicas (Ayuntamiento, policía, bomberos) y a los usuarios el teléfono de aviso de la Compañía y establecerá medidas divulgadoras para el público en general, tales como avisos indicadores distribuidos a lo largo de la traza en zonas de categoría de emplazamiento 1 y 2 u otros sistemas de información por los medios de comunicación habituales.
Plan de emergencia
1. La Compañía operadora dispondrá de un plan de emergencia escrito que describa la organización y actuación de los medios humanos y materiales propios en las situaciones de emergencia normalmente previsibles. Dicha situación contemplará, entre otros, los siguientes aspectos:
a) Intervención en la propia instalación.
b) Aviso a clientes afectado.
c) Comunicación a servicios públicos (policía, bomberos, servicios sanitarios, etc.), así como autoridades pertinentes.
2. La Compañía operadora contará con los medios humanos y materiales incluidos en el plan de emergencia y mantendrá a los mismos permanentemente en estado operativo.
Archivo
Se actualizarán y mantendrán en archivo por la Compañía operadora, durante el período de explotación, los documentos necesarios relativos a:
- Proyectos de la canalización.
- Planos de situación de las canalizaciones.
Durante diez años se mantendrán en archivo:
- Resultados de pruebas de resistencia y estanqueidad.
- Resultados de las intervenciones realizadas en la canalización por motivos de
seguridad.
Asimismo se mantendrán en archivo los resultados de las cuatro últimas vigilancias, revisiones y controles especificados.
Otras medidas de seguridad
Señalización de traza
En zona de categoría de emplazamiento 1 y 2 el trazado de la tubería deberá estar señalizado con postes indicadores u otro sistema análogo. En zonas de categoría de emplaza-miento
3 y 4 bastará colocar un sistema adecuado de indicación de la existencia de la tubería de gas enterrada.
Protección de partes accesibles
Todas las partes accesibles de la canalización deberán estar protegidas contra la manipulación por personal ajeno a la Compañía.
En el caso de proteger mediante vallado o cerca, la altura no será menor de 1,8 metros, y la separación al punto más próximo a la instalación no será inferior a dos metros.
Protección contra incendios
1. El plan de emergencia previsto deberá contemplar los elementos de extinción para la lucha contra el fuego.
2. En las intervenciones en la red, con posible salida de gas, la Compañía operadora tomará las medidas precautorias necesarias, tales como detección de presencia de gas, señalización y control del área de trabajo, retirada de fuentes potenciales y disponer en el lugar de trabajo del equipo de extinción específico, para minimizar el riesgo de fuego o explosión derivada de la posible presencia de gas.
Nota.- Se entenderá por Compañía operadora la persona física o jurídica, titular de la autorización administrativa de la instalación.

2. CANALIZACIONES DE TUBOS DE COBRE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubos
Características
- Para la utilización de tubo estirado de cobre, sin soldadura, se estará a lo dispuesto en la norma UNE 37.141.
- El espesor mínimo del tubo en cualquier caso será de 1 mm para instalaciones aéreas y de 1,5 mm para instalaciones enterradas. Los tubos de cobre se unirán mediante soldadura (preferiblemente capilar) de punto de fusión superior a 650°C.
Control
El fabricante de tubos deberá emitir para cada partida unos certificados, en los que consta:
a) Calidad del material, incluyendo sus características mecánicas.
b) Dimensiones y tolerancias según UNE 37 141.
c) Controles y ensayos realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.
Válvulas y otros elementos accesorios
1. Las válvulas deberán cumplir con normas de reconocimiento prestigio, tales como API-6D o MSS-SP-72. Su cuerpo será siempre de acero fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.
2. Los otros elementos auxiliares (filtros, sifones, cajas de pistón rascador, dispositivos de limitación de presión u otros), así como los accesorios (piezas de forma, bridas u otros) serán básicamente de acero, debiendo ser este material fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.
3. Tanto los otros elementos auxiliares como los accesorios se ajustarán preferentemente a un norma de reconocido prestigio que defina sus principales características, así como las pruebas a que deben someterse.
4. Caso de que las válvulas, los otros elementos auxiliares y accesorios no se ajusten a una norma de reconocido prestigio, el fabricante deberá demostrar, mediante cálculo y/o ensayo de un prototipo, que el material del cuerpo trabaja una seguridad igual o superior a la exigible a los elementos tubulares de la canalización, así como que cumple con la fundición específica que se pretende. En estos casos el cuerpo del prototipo se someterá a una prueba hidráulica efectuada por el fabricante a una presión de 150 por 100 de la presión máxima de servicio.
5. Todos los accesorios deberán ser sometidos como mínimo a un ensayo no destructivo (ultrasonidos, radioscopia, magnetoscopia, líquidos penetrantes), excepto los accesorios
de diámetro nominal igual o inferior a 200 milímetros, que se comprobarán por muestreo. Tampoco deberá realizarse esta prueba con la bridas que se adapten a una normativa de reconocido prestigio ni con tubo que haya superado los ensayos como material de canalización y sea sometido a un proceso de curvado para ser utilizado como accesorios en la instalación.
6. En caso de elementos auxiliares, deberán ser probados hidraúlicamente a un 150 por 100 de la presión máxima de servicio. Si esta prueba puede perjudicar los órganos

internos del elemento auxiliar, dicha prueba sólo se hará con el cuerpo del mismo.
7.Todas las soldaduras existentes en elementos auxiliares o accesorios serán inspeccionadas por algún método no destructivo (ultrasonido, radioscopia, magnetoscopia, líquidos penetrantes u otro equivalente).
8. El fabricante emitirá los certificados correspondientes a los elementos auxiliares o accesorios por él suministrados en los que se exprese que las características de los materiales en los que se exprese que las características de los materiales y las pruebas a que han sido sometidos son adecuadas al uso requerido en el ámbito de la Instrucción.
Otros materiales
1. Con carácter provisional podrán emplearse otros material siempre que se solicite expresamente al ente autonómico y se justifique que dichos materiales reúnen unas condiciones técnicas y de seguridad similares a las establecidas en la Instrucción. Para su empleo generalizado necesitarán la autorización del Ministerio de Industria y Energía.
2.En reparaciones de redes ya existentes se podrán utilizar materiales de la misma naturaleza de los materiales de que esta construida la canalización.
3.Los elastómeros utilizados en juntas de estanqueidad en contacto directo con el gas deberán ser los apropiados al tipo de gas y cumplimentar la norma UNE 53591 u otra de reconocido prestigio.
Condiciones de ejecución de las obras
Especificaciones de montaje
1. El montaje de los diversos elementos constitutivos de la canalización (tubos, accesorios y elementos auxiliares) durante la construcción de ésta se efectuará preferentemente
mediante soldadura a tope.
Las características mecánicas de la soldadura no deberán ser inferiores a las del metal de los tubos.
El procedimiento de soldadura (tipo y diámetro de los electrodos, número de pasadas, intensidad de la corriente, etc.) debe determinarse en cada caso tras ensayos apropiados; los defectos en las uniones soldadas se clasificarán según la norma UNE 14.011 u otra de reconocido prestigio; aceptándose solamente las soldaduras con calificación
1 y 2 de la norma UNE 14 011 o equivalente.
Los soldadores serán calificados por el CENIM (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas) o por una Entidad Colaboradora para la aplicación de la Reglamentación sobre Gases Combustibles, y aceptados tras la correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14.042 u otra de reconocido prestigio.
2.Las uniones por bridas se limitarán al conexionado de ciertas piezas o aparatos especiales (juntas aislantes, dispositivos limitadores de presión o accesorios análogos, y en casos particulares, válvulas).
Las uniones roscadas se limitarán a los acoplamientos de elementos auxiliares con diámetros inferiores a 40 milímetros.
Los materiales empleados en la fabricación de uniones deberán ofrecer la necesaria resistencia frente a las acciones físicas o químicas del gas transportado y de sus eventuales
condensados y garantizar la conservación de sus cualidades iniciales de estanqueidad.
3.Las uniones soldadas a tope se controlarán mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su longitud, cuando la canalización atraviesa zonas urbanas, zonas protegidas por razones de salud pública, o en los casos especiales enumerados a continuación:

- Los puentes, túneles, viaductos y en general todas las obras que en su caso se realicen para que la canalización atraviese determinados obstáculos:
 Los ríos, afluentes, canales y estanques.
 Las vías férreas, carreteras nacionales, provinciales, regionales y otras vías de comunicación de gran circulación.
- Los lugares donde la distancia medida perpendicularmente a la dirección de los tubos entre el eje de la canalización y cualquier edificio habitado se inferior a 20 metros; esta disposición se aplicará también a las vías férreas.
- Los lugares que en razón de sus características sean clasificados como especiales por el Ministerio de Industria y Energía.
4.Al comienzo de cada nueva construcción, las soldaduras de las juntas de unión entre tubos de una canalización serán controladas mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su perímetro.
Como norma general esta proporción se podrá ir disminuyendo progresivamente hasta un mínimo del 10 por 100, salvo en los casos indicados en el punto 3. cuando la canalización discurra por zonas de categoría de emplazamiento 1, 2 ó 3, según norma UNE 60.302, o las soldaduras trabajen a una tensión igual o inferior al 20 por 100 de su límite elástico. En todos los casos se realizará una inspección visual al 100 por 100 de las soldaduras y se llevará un registro en el que se indique para cada tramo la proporción
de las mismas controladas por técnicas radiográficas.
5.Cuando en las soldaduras a tope no sea posible el uso de técnicas radiográficas, éstas se sustituirán por ensayos no destructivos adecuados.
6.Las soldaduras no realizadas a tope se comprobarán por un procedimiento no destructivo adecuado.
7.Todas las soldaduras de uniones no radiografiadas serán inspeccionadas visualmente.
8.Los cambios de dirección de la canalización podrán realizarse utilizando:
- Curvas de gran radio de curvatura, superiores 20 veces al diámetro exterior de la tubería de origen, ejecutadas a partir de tubos rectos por curvado (sin formación de pliegues), en fábrica (curvado en frío o en caliente) o a pie de obra (curvado en frío solamente).
- Curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica.
- Curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos.
Las curvas de gran radio de curvatura ejecutadas en fábrica o a pie de obra a partir de tubos rectos que hayan satisfecho las pruebas prescritas estarán dispensadas de nuevas pruebas.
Las curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica deberán satisfacer las prescripciones.
Las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos sólo deberán utilizarse excepcionalmente, estando especialmente prohibido su empleo:
- En canalizaciones previstas para ser explotadas a presiones máximas de servicio correspondientes a tensiones transversales, en los tubos rectos, iguales o superiores al 40 por 100 del límite elástico mínimo especificado.
- Cuando el ángulo de desviación entre dos elementos rectos adyacente de la curva exceda de 12°30'.
Todas las soldaduras de las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos deberán ser completamente controladas por un procedimiento no destructivo.
9. Cuando se practique un taladro tanto en nueva instalación como en una línea a presión debe reforzarse la zona de unión de acuerdo con la norma ANSI B 31.8 u otra de reconocido

prestigio.

10.El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme y continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.

11.Una vez instalada en la zanja y antes de efectuar las pruebas de recepción se limpiará cuidadosamente el interior de la canalización y se retirará todo cuerpo extraño a la misma.

La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar los hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especialista designada por el mismo.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

1. Antes de ser puesta en servicio la canalización se someterá entera o por tramos a las pruebas que a continuación se definen:

Prueba de resistencia mecánica(en las condiciones que, según la categoría de emplazamiento establecida en el proyecto de la canalización, se indican en el cuadro siguiente):

Categoría de emplazamiento	Fluido de prueba	PRESIÓN DE PRUEBA	
		Mínima	Máxima
1	Agua	1,1 P.m.s	P.p.f.
	Aire	1,1 P.m.s	1,1 P
	Gas	1,1 P.m.s	1,1 P
2	Agua	1,25 P.m.s	P.p.f.
	Aire	1,25 P.m.s	1,25 P
3	Agua	1,5 P.m.s	P.p.f.
4	Agua	1,5 P.m.s	P.p.f.

P.m.s. = Presión máxima de servicio.

P = Presión de diseño (o presión de cálculo).

P.p.f. = Presión de prueba en fábrica.

Excepcionalmente, y previo la autorización expresa del organismo competente de la Comunidad Autónoma, en su caso, las disposiciones de este cuadro relativas a las categorías 3 y 4 no se aplicarán en ningún de los casos siguientes:

a) Si en el momento de efectuar la prueba de resistencia:

- La temperatura del suelo a la profundidad de la canalización fuera inferior o igual a 0°C o pudiera descender a dicha temperatura antes de que finalizara la prueba.
- No se dispusiera de la suficiente cantidad de agua de calidad satisfactoria.

b) Si el relieve de la región atravesada fuese tal que la ejecución de la prueba hidráulica obligara a fraccionar la canalización en un número excesivo de tramos.

En estos casos, la prueba de resistencia se efectuará con aire a una presión de 1,1 veces la presión máxima de servicio.

Todas las pruebas de resistencia sin excepción tendrán una duración de seis horas a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.

Prueba de estanqueidad

- Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con agua, la de estanqueidad se hará o bien con aire o gas a una presión igual o superior a cinco horas, o bien con agua, en cuyo caso se realizará a la presión de prueba fijada para los ensayos de resistencia mecánica efectuados con agua, en la categoría de emplazamiento correspondiente.
- Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con aire o gas, la de estanqueidad se realizará con el mismo fluido a una presión tan próxima como sea posible a la presión máxima de servicio autorizada, y como máximo igual a 1,1 veces ésta.
- En cualquier caso la duración de la prueba será como mínimo de veinticuatro horas, a partir del momento de estabilización de la temperatura de fluido.
- Solamente podrá ponerse en servicio la canalización si las pruebas de resistencia y estanqueidad han sido satisfactorias.

Control

Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanqueidad queda prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba, en la zona de trabajo (lugar de ubicación y manejo de los instrumentos y accesorios utilizados para efectuar las pruebas) y en los lugares en que la tubería permanece descubierta.

Cuando se utilice aire o gas a presión superior a un bar queda prohibido, durante la puesta en presión y hasta transcurridos quince minutos de haber alcanzado esa presión, la presencia

de personas sin escudo de protección en la trayectoria de proyecciones provocadas por una eventual rotura de la canalización no enterrada.

Condiciones de uso y mantenimiento

Puesta en servicio

1.En los casos en que técnicamente sea necesario y antes de la puesta en servicio de la canalización, se procederá a su secado.

Si para la limpieza o secado de las canalizaciones se utilizan fluidos tóxicos, inflamables o de alguna otra forma peligrosos, se adoptarán cuantas medidas precautorias recomiende el suministrador de los mismos a fin de evitar sus riesgos específicos para la propia instalación; personas o propiedades ajenas.

2.Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla de aire gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas o pistón de purga.

Operaciones de mantenimiento

Disposiciones generales

1.La Compañía operadora establecerá por escrito un plan de operación de mantenimiento, vigilancia y control de acuerdo con las disposiciones de esta instrucción.

2.La Compañía operadora dispondrá de los medios humanos y materiales propios o contratados que le permitan realizar adecuadamente la operación el mantenimiento, la vigilancia,

la inspección y el control de las instalaciones de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción.

Vigilancia, revisión y control

La Compañía operadora tendrá un programa de vigilancia, revisión y control para observar las condiciones superficiales de la totalidad de la traza por donde discurre la canalización

para localizar indicaciones de fugas, actividades de construcción y otros factores que pudieran afectar a la seguridad y a la operación de acuerdo con los puntos siguientes:

1.Se realizarán dos tipos de vigilancia ocular de las canalizaciones. Una general, que se denominará tipo A y cuyo fin primordial es descubrir las acciones exteriores que puedan

afectar a la red, y una más detallada, que se denominará B, y cuyo fin primordial es el examen de la red con el fin de descubrir las posibles anomalías.

La vigilancia tipo A podrá ser aérea, en vehículo terrestre, a pie o por combinación de estos medios, de modo que se observe la totalidad de trazado.

La vigilancia tipo B se efectuará a pie.

2.La revisión de fugas se realizará con un detector por ionización de llama u otro sistema de igual eficacia.

3.Las frecuencias mínimas para realizar las vigilancias y la revisión de fugas se exponen a continuación:

Categoría de emplazamiento	1	2	3	4
Vigilancia tipo A	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada tres meses	Cada tres meses
Vigilancia tipo B	Cada año	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada seis meses
Revisión de fugas	Cada cuatro años	Cada cuatro años	Cada dos años	Cada dos años

La frecuencia de la vigilancia y de la revisión de fugas de los tramos de canalización sumergidos se determinará para cada caso específico por la Compañía operadora.

4.Se comprobará la maniobrabilidad y se revisarán las posibles fugas de las válvulas de línea, por lo menos, una vez al año.

5.Las Compañías operadoras de las canalizaciones controlarán y por lo menos una vez al mes, el valor de la presión del gas en sus redes; estas mediciones se realizarán habitualmente en las estaciones de regularización y/o medida y en las de compresión.

6.El control de la protección catódica implicará el control de potencial de la canalización con respecto al suelo con periodicidad anual, y la revisión de los aparatos de aparatos de protección cada tres meses (comprobación de funcionamiento).

7.Se controlarán cada tres años, como mínimo el estado superficial de todas las partes aéreas de las canalizaciones en el 100 por 100 de su superficie, reparando la protección contra la corrosión atmosférica en caso necesario.

8.En caso de gases corrosivos se controlará una vez cada seis meses, el estado de las probetas, monitores de corrosión, a fin de cuantificar el progreso de la misma.

9.Toda sección de canalización corroída con un espesor residual de pared menor que el requerido según la norma UNE 60.309 para una presión máxima de operación determinada será sustituida o reparada, u operada a una presión máxima de servicio menor y correspondiente al mínimo espesor de pared residual existente, si además se remedia de modo efectivo el progreso de la corrosión.

Intervenciones en las canalizaciones

1.Las secciones de canalizaciones que como consecuencia de las revisiones realizadas o por otra causa se conozca que se hayan deteriorado y por ello convertido en inseguras, deberán repararse, reemplearse, ponerse fuera de servicio u operarse a menor presión de servicio.

2.Las fugas detectadas se clasificarán según su importancia en: fugas de intervención urgente, fugas de intervención programada y fugas de vigilancia de progresión.

3.La Compañía operadora tomará medidas temporales en caso de fugas, imperfección o daño que comprometa el necesario servicio de la canalización, si no fue posible realizar
una reparación definitiva en el momento de conocer el fallo.
Tan pronto como sea posible la Compañía operadora realizará la correspondiente reparación definitiva.

4.Las intervenciones en las canalizaciones se efectuarán con personal especializado en el tipo de operación a realizar.

5.Los materiales utilizados en las intervenciones en las canalizaciones se ajustarán a los requisitos establecidos en esta Instrucción.

6.Las reparaciones definitivas de tubería se realizarán preferentemente por soldadura.

7.Todas las reparaciones que se realicen sustituyendo más de tres largos de tubería que someterán a las pruebas y controles establecidos.

8.Las soldaduras efectuadas en la reparación no probadas a resistencia serán controladas por ensayos no destructivos.

9.Cuando por terceros pretendan efectuarse, en la inmediaciones de una canalización de gas, trabajos que puedan afectar a la misma al modificar el entorno que le sirve de apoyo y/o protección, lo podrán en conocimiento de la Compañía operadora. En caso de desacuerdo entre la Compañía operadora y a la que vaya a efectuar los trabajos, los pondrán en conocimiento del organismo competente del ente autonómico, en su caso que resolverá.

10.Cuando el personal de explotación deba trabajar en tramos de canalización que se cruce con una línea eléctrica aérea de alta tensión o se aproxime a ella a una distancia horizontal inferior a la altura de los cables eléctricos respecto al suelo, irá provisto de prendas aislantes reglamentarias o unirá previamente a tierra la canalización.

11.Cuando se proceda al vaciado de gas de una canalización se tomarán similares precauciones a las señaladas anteriormente.

Central de avisos

La Compañía operadora establecerá como mínimo una central atendida permanentemente, a fin de recibir los avisos, tanto de personal propio como ajeno, relativos a anomalías, fugas o incidentes de la canalización. A tal efecto notificará a entidades públicas (Ayuntamiento, policía, bomberos) y a los usuarios el teléfono de aviso de la Compañía y establecerá medidas divulgadoras para el público en general, tales como avisos indicadores distribuidos a lo largo de la traza en zonas de categoría de emplazamiento 1 y 2 u otros sistemas de información por los medios de comunicación habituales.

Plan de emergencia

1.La Compañía operadora dispondrá de un plan de emergencia escrito que describa la organización y actuación de los medios humanos y materiales propios en las situaciones de emergencia normalmente previsibles. Dicha situación contemplará, entre otros, los siguientes aspectos:

a) Intervención en la propia instalación.

b) Aviso a clientes afectado.

c) Comunicación a servicios públicos (policía, bomberos, servicios sanitarios, etc.), así como autoridades pertinentes.

2.La Compañía operadora contará con los medios humanos y materiales incluidos en el plan de emergencia y mantendrá a los mismos permanentemente en estado operativo.

Archivo

Se actualizarán y mantendrán en archivo por la Compañía operadora, durante el período de explotación, los documentos necesarios relativos a:

- Proyectos de la canalización.
- Planos de situación de las canalizaciones.

Durante diez años se mantendrán en archivo:

- Resultados de pruebas de resistencia y estanqueidad.
- Resultados de las intervenciones realizadas en la canalización por motivos de seguridad.

Asimismo se mantendrán en archivo los resultados de las cuatro últimas vigilancias, revisiones y controles especificados.

Otras medidas de seguridad

Señalización de traza

En zona de categoría de emplazamiento 1 y 2 el trazado de la tubería deberá estar señalizado con postes indicadores u otro sistema análogo. En zonas de categoría de emplazamiento 3 y 4 bastará colocar un sistema adecuado de indicación de la existencia de la tubería de gas enterrada.

Protección de partes accesibles

Todas las partes accesibles de la canalización deberán estar protegidas contra la manipulación por personal ajeno a la Compañía.
En el caso de proteger mediante vallado o cerca, la altura no será menor de 1,8 metros, y la separación al punto más próximo a la instalación no será inferior a dos metros.
Protección contra incendios
1.El plan de emergencia previsto deberá contemplar los elementos de extinción para la lucha contra el fuego.
2.En las intervenciones en la red, con posible salida de gas, la Compañía operadora tomará las medidas precautorias necesarias, tales como detección de presencia de gas, señalización y control del área de trabajo, retirada de fuentes potenciales y disponer en el lugar de trabajo del equipo de extinción específico, para minimizar el riesgo de fuego o explosión derivada de la posible presencia de gas.
Nota.- Se entenderá por Compañía operadora la persona física o jurídica, titular de la autorización administrativa de la instalación.

3. CANALIZACIONES DE TUBOS DE POLIETILENO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubos
Características
Para la determinación del polímero así como para el cálculo de los espesores de los tubos y para la fabricación, prueba y control de los mismo, se seguirán las especificaciones establecidas en la norma UNE 53 333 u otra norma de reconocido prestigio (ISO, ANSI, B 31. 8. ASTM D 2.513).
Dadas las características de este material:
- No debe emplearse el polietileno a la intemperie ni en aquellos lugares cuya temperatura pueda sobrepasar los 50°C.
- Debe vigilarse especialmente que los tubos no reciban, con ocasión de su transporte o de su tendido, golpes contra cuerpos con aristas vivas.
- Debe almacenarse protegiéndolo de los rayos solares, cuando en su composición no contenga algún producto que lo proteja de los efectos perjudiciales de los mismos.
Control
El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida unos certificados, en los que conste:
A) Que los tubos cumplen con las especificaciones adoptadas.
B) Controles y ensayos realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.
Válvulas y otros elementos accesorios
1. Las válvulas deberán cumplir con normas de reconocimiento prestigio, tales como API-6D o MSS-SP-72. Su cuerpo será siempre de acero fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.
2.Los otros elementos auxiliares (filtros, sifones, cajas de pistón rascador, dispositivos de limitación de presión u otros), así como los accesorios (piezas de forma, bridas u otros) serán básicamente de acero, debiendo ser este material fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.
3.Tanto los otros elementos auxiliares como los accesorios se ajustarán preferentemente a un norma de reconocido prestigio que defina sus principales características, así como las pruebas a que deben someterse.
4.Caso de que las válvulas, los otros elementos auxiliares y accesorios no se ajusten a una norma de reconocido prestigio, el fabricante deberá demostrar, mediante cálculo y/o ensayo de un prototipo, que el material del cuerpo trabaja una seguridad igual o superior a la exigible a los elementos tubulares de la canalización, así como que cumple con la fundición específica que se pretende. En estos casos el cuerpo del prototipo se someterá a una prueba hidráulica efectuada por el fabricante a una presión de 150 por 100 de la presión máxima de servicio.
5.Todos los accesorios deberán ser sometidos como mínimo a un ensayo no destructivo (ultrasonidos, radioscopia, magnetoscopia, líquidos penetrantes), excepto los accesorios
de diámetro nominal igual o inferior a 200 milímetros, que se comprobarán por muestreo. Tampoco deberá realizarse esta prueba con la bridas que se adapten a una normativa de reconocido prestigio ni con tubo que haya superado los ensayos como material de canalización y sea sometido a un proceso de curvado para ser utilizado como accesorios en la instalación.
6.En caso de elementos auxiliares, deberán ser probados hidraúlicamente a un 150 por 100 de la presión máxima de servicio. Si esta prueba puede perjudicar los órganos internos del elemento auxiliar, dicha prueba sólo se hará con el cuerpo del mismo.
7.Todas las soldaduras existentes en elementos auxiliares o accesorios serán inspeccionadas por algún método no destructivo (ultrasonido, radioscopia, magnetoscopia,
líquidos penetrantes u otro equivalente).
8. El fabricante emitirá los certificados correspondientes a los elementos auxiliares o accesorios por él suministrados en los que se exprese que las características de los materiales en los que se exprese que las características de los materiales y las pruebas a que han sido sometidos son adecuadas al uso requerido en el ámbito de la Instrucción.
Otros materiales
1. Con carácter provisional podrán emplearse otros material siempre que se solicite expresamente al ente autonómico y se justifique que dichos materiales reúnen unas condiciones técnicas y de seguridad similares a las establecidas en la Instrucción. Para su empleo generalizado necesitarán la autorización del Ministerio de Industria y Energía.
2. En reparaciones de redes ya existentes se podrán utilizar materiales de la misma naturaleza de los materiales de que esta construida la canalización.
3. Los elastómeros utilizados en juntas de estanqueidad en contacto directo con el gas deberán ser los apropiados al tipo de gas y cumplimentar la norma UNE 53591 u otra de reconocido prestigio.
Condiciones de ejecución de las obras
Especificaciones de montaje
1.El montaje de los diversos elementos constitutivos de la canalización (tubos, accesorios y elementos auxiliares) durante la construcción de ésta se efectuará preferente-mente
mediante soldadura a tope.
Las características mecánicas de la soldadura no deberán ser inferiores a las del metal de los tubos.
El procedimiento de soldadura (tipo y diámetro de los electrodos, número de pasadas, intensidad de la corriente, etc.) debe determinarse en cada caso tras ensayos apropia-dos; los defectos en las uniones soldadas se clasificarán según la norma UNE 14.011 u otra de reconocido prestigio; aceptándose solamente las soldaduras con calificación 1 y 2 de la norma UNE 14 011 o equivalente.
Los soldadores serán calificados por el CENIM (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas) o por una Entidad Colaboradora para la aplicación de la Reglamentación sobre Gases Combustibles, y aceptados tras la correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14.042 u otra de reconocido prestigio.
2.Las uniones por bridas se limitarán al conexionado de ciertas piezas o aparatos especiales (juntas aislantes,

dispositivos limitadores de presión o accesorios análogos, y en casos particulares, válvulas).
Las uniones roscadas se limitarán a los acoplamientos de elementos auxiliares con diámetros inferiores a 40 milímetros.
Los materiales empleados en la fabricación de uniones deberán ofrecer la necesaria resistencia frente a las acciones físicas o químicas del gas transportado y de sus eventuales
condensados y garantizar la conservación de sus cualidades iniciales de estanqueidad.
3.Las uniones soldadas a tope se controlarán mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su longitud, cuando la canalización atraviesa zonas urbanas, zonas protegidas por razones de salud pública, o en los casos especiales enumerados a continuación:
- Los puentes, túneles, viaductos y en general todas las obras que en su caso se realicen para que la canalización atraviese determinados obstáculos:
 Los ríos, afluentes, canales y estanques.
 Las vías férreas, carreteras nacionales, provinciales, regionales y otras vías de comunicación de gran circulación.
- Los lugares donde la distancia medida perpendicularmente a la dirección de los tubos entre el eje de la canalización y cualquier edificio habitado se inferior a 20 metros; esta disposición se aplicará también a las vías férreas.
- Los lugares que en razón de sus características sean clasificados como especiales por el Ministerio de Industria y Energía.
4.Al comienzo de cada nueva construcción, las soldaduras de las juntas de unión entre tubos de una canalización serán controladas mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su perímetro.
Como norma general esta proporción se podrá ir disminuyendo progresivamente hasta un mínimo del 10 por 100, salvo en los casos indicados en el punto 3. cuando la canalización discurra por zonas de categoría de emplazamiento 1, 2 ó 3, según norma UNE 60.302, o las soldaduras trabajen a una tensión igual o inferior al 20 por 100 de su límite elástico. En todos los casos se realizará una inspección visual al 100 por 100 de las soldaduras y se llevará un registro en el que se indique para cada tramo la proporción
de las mismas controladas por técnicas radiográficas.
5.Cuando en las soldaduras a tope no sea posible el uso de técnicas radiográficas, éstas se sustituirán por ensayos no destructivos adecuados.
6.Las soldaduras no realizadas a tope se comprobarán por un procedimiento no destructivo adecuado.
7.Todas las soldaduras de uniones no radiografiadas serán inspeccionadas visualmente.
8.Los cambios de dirección de la canalización podrán realizarse utilizando:
- Curvas de gran radio de curvatura, superiores 20 veces al diámetro exterior de la tubería de origen, ejecutadas a partir de tubos rectos por curvado (sin formación de pliegues), en fábrica (curvado en frío o en caliente) o a pie de obra (curvado en frío solamente).
- Curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica.
- Curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos.
Las curvas de gran radio de curvatura ejecutadas en fábrica o a pie de obra a partir de tubos rectos que hayan satisfecho las pruebas prescritas estarán dispensadas de nuevas pruebas.
Las curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica deberán satisfacer las prescripciones.
Las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos sólo deberán utilizarse excepcionalmente, estando especialmente prohibido su empleo:
- En canalizaciones previstas para ser explotadas a presiones máximas de servicio correspondientes a tensiones transversales, en los tubos rectos, iguales o superiores al 40 por 100 del limite elástico mínimo especificado.
- Cuando el ángulo de desviación entre dos elementos rectos adyacente de la curva exceda de 12°30'.
Todas las soldaduras de las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos deberán ser completamente controladas por un procedimiento no destructivo.
9. Cuando se practique un taladro tanto en nueva instalación como en una línea a presión debe reforzarse la zona de unión de acuerdo con la norma ANSI B 31.8 u otra de reconocido
prestigio.
10.El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme y continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.
11. Una vez instalada en la zanja y antes de efectuar las pruebas de recepción se limpiará cuidadosamente el interior de la canalización y se retirará todo cuerpo extraño a la misma.
La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar los hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especialista designada por el mismo.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
1. Antes de ser puesta en servicio la canalización se someterá entera o por tramos a las pruebas que a continuación se definen:
Prueba de resistencia mecánica(en las condiciones que, según la categoría de emplaza-miento
establecida en el proyecto de la canalización, se indican en el cuadro siguiente):

Categoría de emplazamiento	Fluido de prueba	PRESIÓN DE PRUEBA	
		Mínima	Máxima
1	Agua	1,1 P.m.s	P.p.f.
	Aire	1,1 P.m.s	1,1 P
	Gas	1,1 P.m.s	1,1 P
2	Agua	1,25 P.m.s	P.p.f.
	Aire	1,25 P.m.s	1,25 P
3	Agua	1,5 P.m.s	P.p.f.
4	Agua	1,5 P.m.s	P.p.f.

P.m.s. = Presión máxima de servicio.
P = Presión de diseño (o presión de cálculo).
P.p.f. = Presión de prueba en fábrica.
Excepcionalmente, y previo la autorización expresa del organismo competente de la Comunidad Autónoma, en su caso, las disposiciones de este cuadro relativas a las categorías 3 y 4 no se aplicarán en ningún de los casos siguientes:
a) Si en el momento de efectuar la prueba de resistencia:
- La temperatura del suelo a la profundidad de la canalización fuera inferior o igual a 0°C o pudiera descender a dicha temperatura antes de que finalizara la prueba.
- No se dispusiera de la suficiente cantidad de agua de calidad satisfactoria.
b) Si el relieve de la región atravesada fuese tal que la ejecución de la prueba hidráulica obligara a fraccionar la canalización en un número excesivo de tramos.
En estos casos, la prueba de resistencia se efectuará con aire a una presión de 1,1 veces la presión máxima de servicio.

Todas las pruebas de resistencia sin excepción tendrán una duración de seis horas a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.

Prueba de estanqueidad

- Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con agua, la de estanqueidad se hará o bien con aire o gas a una presión igual o superior a cinco horas, o bien con agua, en cuyo caso se realizará a la presión de prueba fijada para los ensayos de resistencia mecánica efectuados con agua, en la categoría de emplazamiento correspondiente.
- Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con aire o gas, la de estanqueidad se realizará con el mismo fluido a una presión tan próxima como sea posible a la presión máxima de servicio autorizada, y como máximo igual a 1,1 veces ésta.
- En cualquier caso la duración de la prueba será como mínimo de veinticuatro horas, a partir del momento de estabilización de la temperatura de fluido.
- Solamente podrá ponerse en servicio la canalización si las pruebas de resistencia y estanqueidad han sido satisfactorias.

Control

Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanqueidad queda prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba, en la zona de trabajo (lugar de ubicación y manejo de los instrumentos y accesorios utilizados para efectuar las pruebas) y en los lugares en que la tubería permanece descubierta.

Cuando se utilice aire o gas a presión superior a un bar queda prohibido, durante la puesta en presión y hasta transcurridos quince minutos de haber alcanzado esa presión, la presencia
de personas sin escudo de protección en la trayectoria de proyecciones provocadas por una eventual rotura de la canalización no enterrada.

Condiciones de uso y mantenimiento

Puesta en servicio

1.En los casos en que técnicamente sea necesario y antes de la puesta en servicio de la canalización, se procederá a su secado.

Si para la limpieza o secado de las canalizaciones se utilizan fluidos tóxicos, inflamables o de alguna otra forma peligrosos, se adoptarán cuantas medidas precautorias recomiende el suministrador de los mismos a fin de evitar sus riesgos específicos para la propia instalación; personas o propiedades ajenas.

2.Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla de aire gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas o pistón de purga.

Operaciones de mantenimiento

Disposiciones generales

1.La Compañía operadora establecerá por escrito un plan de operación de mantenimiento, vigilancia y control de acuerdo con las disposiciones de esta instrucción.

2.La Compañía operadora dispondrá de los medios humanos y materiales propios o contratados que le permitan realizar adecuadamente la operación el mantenimiento, la vigilancia,
la inspección y el control de las instalaciones de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción.

Vigilancia, revisión y control

La Compañía operadora tendrá un programa de vigilancia, revisión y control para observar las condiciones superficiales de la totalidad de la traza por donde discurre la canalización para localizar indicaciones de fugas, actividades de construcción y otros factores que pudieran afectar a la seguridad y a la operación de acuerdo con los puntos siguientes:

1.Se realizarán dos tipos de vigilancia ocular de las canalizaciones. Una general, que se denominará tipo A y cuyo fin primordial es descubrir las acciones exteriores que puedan
afectar a la red, y una más detallada, que se denominará B, y cuyo fin primordial es el examen de la red con el fin de descubrir las posibles anomalías.

La vigilancia tipo A podrá ser aérea, en vehículo terrestre, a pie o por combinación de estos medios, de modo que se observe la totalidad de trazado.

La vigilancia tipo B se efectuará a pie.

2.La revisión de fugas se realizará con un detector por ionización de llama u otro sistema de igual eficacia.

3.Las frecuencias mínimas para realizar las vigilancias y la revisión de fugas se exponen a continuación:

Categoría de emplazamiento	1	2	3	4
Vigilancia tipo A	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada tres meses	Cada tres meses
Vigilancia tipo B	Cada año	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada seis meses
Revisión de fugas	Cada cuatro años	Cada cuatro años	Cada dos años	Cada dos años

La frecuencia de la vigilancia y de la revisión de fugas de los tramos de canalización sumergidos se determinará para cada caso específico por la Compañía operadora.

4.Se comprobará la maniobrabilidad y se revisarán las posibles fugas de las válvulas de línea, por lo menos, una vez al año.

5.Las Compañías operadoras de las canalizaciones controlarán y por lo menos una vez al mes, el valor de la presión del gas en sus redes; estas mediciones se realizarán habitualmente en las estaciones de regularización y/o medida y en las de compresión.

6.El control de la protección catódica implicará el control de potencial de la canalización con respecto al suelo con periodicidad anual, y la revisión de los aparatos de aparatos de protección cada tres meses (comprobación de funcionamiento).

7.Se controlarán cada tres años, como mínimo el estado superficial de todas las partes aéreas de las canalizaciones en el 100 por 100 de su superficie, reparando la protección contra la corrosión atmosférica en caso necesario.

8.En caso de gases corrosivos se controlará una vez cada seis meses, el estado de las probetas, monitores de corrosión, a fin de cuantificar el progreso de la misma.

9.Toda sección de canalización corroída con un espesor residual de pared menor que el requerido según la norma UNE 60.309 para una presión máxima de operación determinada será sustituida o reparada, u operada a una presión máxima de servicio menor y correspondiente al mínimo espesor de pared residual existente, si además se remedia de modo efectivo el progreso de la corrosión.

Intervenciones en las canalizaciones

1.Las secciones de canalizaciones que como consecuencia de las revisiones realizadas o por otra causa se conozca que se hayan deteriorado y por ello convertido en inseguras, deberán repararse, reemplearse, ponerse fuera de servicio u operarse a menor presión de servicio.

2.Las fugas detectadas se clasificarán según su importancia en: fugas de intervención urgente, fugas de intervención programada y fugas de vigilancia de progresión.

3.La Compañía operadora tomará medidas temporales en caso de fugas, imperfección o daño que comprometa el necesario servicio de la canalización, si no fue posible realizar
una reparación definitiva en el momento de conocer el fallo.
Tan pronto como sea posible la Compañía operadora realizará la correspondiente reparación definitiva.
4.Las intervenciones en las canalizaciones se efectuarán con personal especializado en el tipo de operación a realizar.
5.Los materiales utilizados en las intervenciones en las canalizaciones se ajustarán a los requisitos establecidos en esta Instrucción.
6.Las reparaciones definitivas de tubería se realizarán preferentemente por soldadura.
7.Todas las reparaciones que se realicen sustituyendo más de tres largos de tubería que someterán a las pruebas y controles establecidos.
8.Las soldaduras efectuadas en la reparación no probadas a resistencia serán controladas por ensayos no destructivos.
9.Cuando por terceros pretendan efectuarse, en la inmediaciones de una canalización de gas, trabajos que puedan afectar a la misma al modificar el entorno que le sirve de apoyo y/o protección, lo podrán en conocimiento de la Compañía operadora. En caso de desacuerdo entre la Compañía operadora y a la que vaya a efectuar los trabajos, los pondrán en conocimiento del organismo competente del ente autonómico, en su caso que resolverá.
10.Cuando el personal de explotación deba trabajar en tramos de canalización que se cruce con una línea eléctrica aérea de alta tensión o se aproxime a ella a una distancia horizontal inferior a la altura de los cables eléctricos respecto al suelo, irá provisto de prendas aislantes reglamentarias o unirá previamente a tierra la canalización.
11.Cuando se proceda al vaciado de gas de una canalización se tomarán similares precauciones a las señaladas anteriormente.
Central de avisos
La Compañía operadora establecerá como mínimo una central atendida permanentemente, a fin de recibir los avisos, tanto de personal propio como ajeno, relativos a anomalías, fugas o incidentes de la canalización. A tal efecto notificará a entidades públicas (Ayuntamiento, policía, bomberos) y a los usuarios el teléfono de aviso de la Compañía y establecerá medidas divulgadoras para el público en general, tales como avisos indicadores distribuidos a lo largo de la traza en zonas de categoría de emplazamiento 1 y 2 u otros sistemas de información por los medios de comunicación habituales.
Plan de emergencia
1. La Compañía operadora dispondrá de un plan de emergencia escrito que describa la organización y actuación de los medios humanos y materiales propios en las situaciones de emergencia normalmente previsibles. Dicha situación contemplará, entre otros, los siguientes aspectos:
a) Intervención en la propia instalación.
b) Aviso a clientes afectado.
c) Comunicación a servicios públicos (policía, bomberos, servicios sanitarios, etc.), así como autoridades pertinentes.
2. La Compañía operadora contará con los medios humanos y materiales incluidos en el plan de emergencia y mantendrá a los mismos permanentemente en estado operativo.
Archivo
Se actualizarán y mantendrán en archivo por la Compañía operadora, durante el período de explotación, los documentos necesarios relativos a:
- Proyectos de la canalización.
- Planos de situación de las canalizaciones.

Durante diez años se mantendrán en archivo:
- Resultados de pruebas de resistencia y estanqueidad.
- Resultados de las intervenciones realizadas en la canalización por motivos de seguridad.
Asimismo se mantendrán en archivo los resultados de las cuatro últimas vigilancias, revisiones y controles especificados.
Otras medidas de seguridad
Señalización de traza
En zona de categoría de emplazamiento 1 y 2 el trazado de la tubería deberá estar señalizado con postes indicadores u otro sistema análogo. En zonas de categoría de emplaza-miento
3 y 4 bastará colocar un sistema adecuado de indicación de la existencia de la tubería de gas enterrada.
Protección de partes accesibles
Todas las partes accesibles de la canalización deberán estar protegidas contra la manipulación por personal ajeno a la Compañía.
En el caso de proteger mediante vallado o cerca, la altura no será menor de 1,8 metros, y la separación al punto más próximo a la instalación no será inferior a dos metros.
Protección contra incendios
1. El plan de emergencia previsto deberá contemplar los elementos de extinción para la lucha contra el fuego.
2. En las intervenciones en la red, con posible salida de gas, la Compañía operadora tomará las medidas precautorias necesarias, tales como detección de presencia de gas, señalización y control del área de trabajo, retirada de fuentes potenciales y disponer en el lugar de trabajo del equipo de extinción específico, para minimizar el riesgo de fuego
o explosión derivada de la posible presencia de gas.
Nota.- Se entenderá por Compañía operadora la persona física o jurídica, titular de la autorización administrativa de la instalación.

4. CANALIZACIONES DE FUNDICIÓN DÚCTIL Y FUNDICIÓN GRIS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubos(sólo para combustibles gaseosos de las 1ª y 2ª familias)
Características
Para el cálculo de los espesores de los tubos y para la fabricación, prueba y control de los mismos, se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE, ISO o EN correspondientes a estos materiales u otra norma de reconocido prestigio. El espesor de los tubos de fundición gris, expresado en milímetros, no será en ningún
caso menor de siendo:

10/12 (7+0,02DN)

DN = el diámetro nominal expresado en milímetros.
Control
El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida unos certificados análogos a los indicados en el caso del acero.
Válvulas y otros elementos accesorios
1. Las válvulas deberán cumplir con normas de reconocimiento prestigio, tales como API-6D o MSS-SP-72. Su cuerpo será siempre de acero fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.
2.Los otros elementos auxiliares (filtros, sifones, cajas de pistón rascador, dispositivos de limitación de presión u otros), así como los accesorios (piezas de forma, bridas u otros) serán básicamente de acero, debiendo ser este

material fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.
3.Tanto los otros elementos auxiliares como los accesorios se ajustarán preferentemente a un norma de reconocido prestigio que defina sus principales características, así como las pruebas a que deben someterse.
4.Caso de que las válvulas, los otros elementos auxiliares y accesorios no se ajusten a una norma de reconocido prestigio, el fabricante deberá demostrar, mediante cálculo y/o ensayo de un prototipo, que el material del cuerpo trabaja una seguridad igual o superior a la exigible a los elementos tubulares de la canalización, así como que cumple con la fundición específica que se pretende. En estos casos el cuerpo del prototipo se someterá a una prueba hidráulica efectuada por el fabricante a una presión de 150 por 100 de la presión máxima de servicio.
5.Todos los accesorios deberán ser sometidos como mínimo a un ensayo no destructivo (ultrasonidos, radioscopia, magnetoscopia, líquidos penetrantes), excepto los accesorios
de diámetro nominal igual o inferior a 200 milímetros, que se comprobarán por muestreo. Tampoco deberá realizarse esta prueba con la bridas que se adapten a una normativa de reconocido prestigio ni con tubo que haya superado los ensayos como material de canalización y sea sometido a un proceso de curvado para ser utilizado como accesorios en la instalación.
6.En caso de elementos auxiliares, deberán ser probados hidraúlicamente a un 150 por 100 de la presión máxima de servicio. Si esta prueba puede perjudicar los órganos internos del elemento auxiliar, dicha prueba sólo se hará con el cuerpo del mismo.
7.Todas las soldaduras existentes en elementos auxiliares o accesorios serán inspeccionadas por algún método no destructivo (ultrasonido, radioscopia, magnetoscopia, líquidos penetrantes u otro equivalente).
8. El fabricante emitirá los certificados correspondientes a los elementos auxiliares o accesorios por él suministrados en los que se exprese que las características de los materiales en los que se exprese que las características de los materiales y las pruebas a que han sido sometidos son adecuadas al uso requerido en el ámbito de la Instrucción.
Otros materiales
1. Con carácter provisional podrán emplearse otros material siempre que se solicite expresamente al ente autonómico y se justifique que dichos materiales reúnen unas condiciones técnicas y de seguridad similares a las establecidas en la Instrucción. Para su empleo generalizado necesitarán la autorización del Ministerio de Industria y Energía.
2.En reparaciones de redes ya existentes se podrán utilizar materiales de la misma naturaleza de los materiales de que esta construida la canalización.
3.Los elastómeros utilizados en juntas de estanqueidad en contacto directo con el gas deberán ser los apropiados al tipo de gas y cumplimentar la norma UNE 53591 u otra de reconocido prestigio.
Condiciones de ejecución de las obras
Especificaciones de montaje
1.El montaje de los diversos elementos constitutivos de la canalización (tubos, accesorios y elementos auxiliares) durante la construcción de ésta se efectuará preferentemente
mediante soldadura a tope.
Las características mecánicas de la soldadura no deberán ser inferiores a las del metal de los tubos.
El procedimiento de soldadura (tipo y diámetro de los electrodos, número de pasadas, intensidad de la corriente, etc.) debe determinarse en cada caso tras ensayos apropiados; los defectos en las uniones soldadas se clasificarán según la norma UNE 14.011 u otra de reconocido prestigio; aceptándose solamente las soldaduras con calificación 1 y 2 de la norma UNE 14 011 o equivalente.
Los soldadores serán calificados por el CENIM (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas) o por una Entidad Colaboradora para la aplicación de la Reglamentación sobre Gases Combustibles, y aceptados tras la correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14.042 u otra de reconocido prestigio.
2.Las uniones por bridas se limitarán al conexionado de ciertas piezas o aparatos especiales (juntas aislantes, dispositivos limitadores de presión o accesorios análogos, y en casos particulares, válvulas).
Las uniones roscadas se limitarán a los acoplamientos de elementos auxiliares con diámetros inferiores a 40 milímetros.
Los materiales empleados en la fabricación de uniones deberán ofrecer la necesaria resistencia frente a las acciones físicas o químicas del gas transportado y de sus eventuales condensados y garantizar la conservación de sus cualidades iniciales de estanqueidad.
3.Las uniones soldadas a tope se controlarán mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su longitud, cuando la canalización atraviesa
zonas urbanas, zonas protegidas por razones de salud pública, o en los casos especiales enumerados a continuación:
- Los puentes, túneles, viaductos y en general todas las obras que en su caso se realicen para que la canalización atraviese determinados obstáculos:
 Los ríos, afluentes, canales y estanques.
 Las vías férreas, carreteras nacionales, provinciales, regionales y otras vías de comunicación de gran circulación.
- Los lugares donde la distancia medida perpendicularmente a la dirección de los tubos entre el eje de la canalización y cualquier edificio habitado se inferior a 20 metros; esta disposición se aplicará también a las vías férreas.
- Los lugares que en razón de sus características sean clasificados como especiales por el Ministerio de Industria y Energía.
4.Al comienzo de cada nueva construcción, las soldaduras de las juntas de unión entre tubos de una canalización serán controladas mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su perímetro.
Como norma general esta proporción se podrá ir disminuyendo progresivamente hasta un mínimo del 10 por 100, salvo en los casos indicados en el punto 3. cuando la canalización discurra por zonas de categoría de emplazamiento 1, 2 ó 3, según norma UNE 60.302, o las soldaduras trabajen a una tensión igual o inferior al 20 por 100 de su límite elástico. En todos los casos se realizará una inspección visual al 100 por 100 de las soldaduras y se llevará un registro en el que se indique para cada tramo la proporción
de las mismas controladas por técnicas radiográficas.
5.Cuando en las soldaduras a tope no sea posible el uso de técnicas radiográficas, éstas se sustituirán por ensayos no destructivos adecuados.
6.Las soldaduras no realizadas a tope se comprobarán por un procedimiento no destructivo adecuado.
7.Todas las soldaduras de uniones no radiografiadas serán inspeccionadas visualmente.
8.Los cambios de dirección de la canalización podrán realizarse utilizando:
- Curvas de gran radio de curvatura, superiores 20 veces al diámetro exterior de la tubería de origen, ejecutadas a partir de tubos rectos por curvado (sin formación de

pliegues), en fábrica (curvado en frío o en caliente) o a pie de obra (curvado en frío solamente).
- Curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica.
- Curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos.

Las curvas de gran radio de curvatura ejecutadas en fábrica o a pie de obra a partir de tubos rectos que hayan satisfecho las pruebas prescritas estarán dispensadas de nuevas pruebas.
Las curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica deberán satisfacer las prescripciones.
Las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos sólo deberán utilizarse excepcionalmente, estando especialmente prohibido su empleo:
- En canalizaciones previstas para ser explotadas a presiones máximas de servicio correspondientes a tensiones transversales, en los tubos rectos, iguales o superiores al 40 por 100 del limite elástico mínimo especificado.
- Cuando el ángulo de desviación entre dos elementos rectos adyacente de la curva exceda de 12°30'.

Todas las soldaduras de las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos deberán ser completamente controladas por un procedimiento no destructivo.
9.Cuando se practique un taladro tanto en nueva instalación como en una línea a presión debe reforzarse la zona de unión de acuerdo con la norma ANSI B 31.8 u otra de reconocido
prestigio.
10.El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme y continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.
11. Una vez instalada en la zanja y antes de efectuar las pruebas de recepción se limpiará cuidadosamente el interior de la canalización y se retirará todo cuerpo extraño a la misma.
La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar los hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especialista designada por el mismo.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
1. Antes de ser puesta en servicio la canalización se someterá entera o por tramos a las pruebas que a continuación se definen:
Prueba de resistencia mecánica(en las condiciones que, según la categoría de emplazamiento establecida en el proyecto de la canalización, se indican en el cuadro siguiente):

Categoría de emplazamiento	Fluido de prueba	PRESIÓN DE PRUEBA	
		Mínima	Máxima
1	Agua	1,1 P.m.s	P.p.f.
	Aire	1,1 P.m.s	1,1 P
	Gas	1,1 P.m.s	1,1 P
2	Agua	1,25 P.m.s	P.p.f.
	Aire	1,25 P.m.s	1,25 P
3	Agua	1,5 P.m.s	P.p.f.
4	Agua	1,5 P.m.s	P.p.f.

P.m.s. = Presión máxima de servicio.
P = Presión de diseño (o presión de cálculo).
P.p.f. = Presión de prueba en fábrica.
Excepcionalmente, y previo la autorización expresa del organismo competente de la Comunidad Autónoma, en su caso, las disposiciones de este cuadro relativas a las categorías 3 y 4 no se aplicarán en ningún de los casos siguientes:
a) Si en el momento de efectuar la prueba de resistencia:
- La temperatura del suelo a la profundidad de la canalización fuera inferior o igual a 0°C o pudiera descender a dicha temperatura antes de que finalizara la prueba.
- No se dispusiera de la suficiente cantidad de agua de calidad satisfactoria.

b) Si el relieve de la región atravesada fuese tal que la ejecución de la prueba hidráulica obligara a fraccionar la canalización en un número excesivo de tramos.
En estos casos, la prueba de resistencia se efectuará con aire a una presión de 1,1 veces la presión máxima de servicio.
Todas las pruebas de resistencia sin excepción tendrán una duración de seis horas a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.
Prueba de estanqueidad
- Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con agua, la de estanqueidad se hará o bien con aire o gas a una presión igual o superior a cinco horas, o bien con agua, en cuyo caso se realizará a la presión de prueba fijada para los ensayos de resistencia mecánica efectuados con agua, en la categoría de emplazamiento correspondiente.
- Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con aire o gas, la de estanqueidad se realizará con el mismo fluido a una presión tan próxima como sea posible a la presión máxima de servicio autorizada, y como máximo igual a 1,1 veces ésta.
- En cualquier caso la duración de la prueba será como mínimo de veinticuatro horas, a partir del momento de estabilización de la temperatura de fluido.
- Solamente podrá ponerse en servicio la canalización si las pruebas de resistencia y estanqueidad han sido satisfactorias.

Control
Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanqueidad queda prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba, en la zona de trabajo (lugar de ubicación y manejo de los instrumentos y accesorios utilizados para efectuar las pruebas) y en los lugares en que la tubería permanece descubierta.
Cuando se utilice aire o gas a presión superior a un bar queda prohibido, durante la puesta en presión y hasta transcurridos quince minutos de haber alcanzado esa presión, la presencia
de personas sin escudo de protección en la trayectoria de proyecciones provocadas por una eventual rotura de la canalización no enterrada.
Condiciones de uso y mantenimiento
Puesta en servicio
1. En los casos en que técnicamente sea necesario y antes de la puesta en servicio de la canalización, se procederá a su secado.
Si para la limpieza o secado de las canalizaciones se utilizan fluidos tóxicos, inflamables o de alguna otra forma peligrosos, se adoptarán cuantas medidas precautorias recomiende el suministrador de los mismos a fin de evitar sus riesgos específicos para la propia instalación; personas o propiedades ajenas.
2.Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla de aire gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas.
Para ello la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas o pistón de purga.
Operaciones de mantenimiento
Disposiciones generales
1.La Compañía operadora establecerá por escrito un plan de operación de mantenimiento, vigilancia y control de acuerdo con las disposiciones de esta instrucción.

2.La Compañía operadora dispondrá de los medios humanos y materiales propios o contratados que le permitan realizar adecuadamente la operación el mantenimiento, la vigilancia,
la inspección y el control de las instalaciones de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción.

Vigilancia, revisión y control

La Compañía operadora tendrá un programa de vigilancia, revisión y control para observar las condiciones superficiales de la totalidad de la traza por donde discurre la canalización para localizar indicaciones de fugas, actividades de construcción y otros factores que pudieran afectar a la seguridad y a la operación de acuerdo con los puntos siguientes:

1.Se realizarán dos tipos de vigilancia ocular de las canalizaciones. Una general, que se denominará tipo A y cuyo fin primordial es descubrir las acciones exteriores que puedan
afectar a la red, y una más detallada, que se denominará B, y cuyo fin primordial es el examen de la red con el fin de descubrir las posibles anomalías.

La vigilancia tipo A podrá ser aérea, en vehículo terrestre, a pie o por combinación de estos medios, de modo que se observe la totalidad de trazado.

La vigilancia tipo B se efectuará a pie.

2.La revisión de fugas se realizará con un detector por ionización de llama u otro sistema de igual eficacia.

3.Las frecuencias mínimas para realizar las vigilancias y la revisión de fugas se exponen a continuación:

Categoría de emplazamiento	1	2	3	4
Vigilancia tipo A	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada tres meses	Cada tres meses
Vigilancia tipo B	Cada año	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada seis meses
Revisión de fugas	Cada cuatro años	Cada cuatro años	Cada dos años	Cada dos años

La frecuencia de la vigilancia y de la revisión de fugas de los tramos de canalización sumergidos se determinará para cada caso específico por la Compañía operadora.

4.Se comprobará la maniobrabilidad y se revisarán las posibles fugas de las válvulas de línea, por lo menos, una vez al año.

5.Las Compañías operadoras de las canalizaciones controlarán y por lo menos una vez al mes, el valor de la presión del gas en sus redes; estas mediciones se realizarán habitualmente en las estaciones de regularización y/o medida y en las de compresión.

6.El control de la protección catódica implicará el control de potencial de la canalización con respecto al suelo con periodicidad anual, y la revisión de los aparatos de aparatos de protección cada tres meses (comprobación de funcionamiento).

7.Se controlarán cada tres años, como mínimo el estado superficial de todas las partes aéreas de las canalizaciones en el 100 por 100 de su superficie, reparando la protección contra la corrosión atmosférica en caso necesario.

8.En caso de gases corrosivos se controlará una vez cada seis meses, el estado de las probetas, monitores de corrosión, a fin de cuantificar el progreso de la misma.

9.Toda sección de canalización corroída con un espesor residual de pared menor que el requerido según la norma UNE 60.309 para una presión máxima de operación determinada será sustituida o reparada, u operada a una presión máxima de servicio menor y correspondiente al mínimo espesor de pared residual existente, si además se remedia de modo efectivo el progreso de la corrosión.

Intervenciones en las canalizaciones

1.Las secciones de canalizaciones que como consecuencia de las revisiones realizadas o por otra causa se conozca que se hayan deteriorado y por ello convertido en inseguras, deberán repararse, reemplearse, ponerse fuera de servicio u operarse a menor presión de servicio.

2.Las fugas detectadas se clasificarán según su importancia en: fugas de intervención
urgente, fugas de intervención programada y fugas de vigilancia de progresión.

3.La Compañía operadora tomará medidas temporales en caso de fugas, imperfección o daño que comprometa el necesario servicio de la canalización, si no fue posible realizar
una reparación definitiva en el momento de conocer el fallo.

Tan pronto como sea posible la Compañía operadora realizará la correspondiente reparación definitiva.

4.Las intervenciones en las canalizaciones se efectuarán con personal especializado en el tipo de operación a realizar.

5.Los materiales utilizados en las intervenciones en las canalizaciones se ajustarán a los requisitos establecidos en esta Instrucción.

6.Las reparaciones definitivas de tubería se realizarán preferentemente por soldadura.

7.Todas las reparaciones que se realicen sustituyendo más de tres largos de tubería que someterán a las pruebas y controles establecidos.

8.Las soldaduras efectuadas en la reparación no probadas a resistencia serán controladas por ensayos no destructivos.

9.Cuando por terceros pretendan efectuarse, en la inmediaciones de una canalización de gas, trabajos que puedan afectar a la misma al modificar el entorno que le sirve de apoyo y/o protección, lo podrán en conocimiento de la Compañía operadora. En caso de desacuerdo entre la Compañía operadora y a la que vaya a efectuar los trabajos, los pondrán en conocimiento del organismo competente del ente autonómico, en su caso que resolverá.

10.Cuando el personal de explotación deba trabajar en tramos de canalización que se cruce con una línea eléctrica aérea de alta tensión o se aproxime a ella a una distancia horizontal inferior a la altura de los cables eléctricos respecto al suelo, irá provisto de prendas aislantes reglamentarias o unirá previamente a tierra la canalización.

11.Cuando se proceda al vaciado de gas de una canalización se tomarán similares precauciones a las señaladas anteriormente.

Central de avisos

La Compañía operadora establecerá como mínimo una central atendida permanentemente, a fin de recibir los avisos, tanto de personal propio como ajeno, relativos a anomalías, fugas o incidentes de la canalización. A tal efecto notificará a entidades públicas (Ayuntamiento, policía, bomberos) y a los usuarios el teléfono de aviso de la Compañía y establecerá medidas divulgadoras para el público en general, tales como avisos indicadores distribuidos a lo largo de la traza en zonas de categoría de emplazamiento 1 y 2 u otros sistemas de información por los medios de comunicación habituales.

Plan de emergencia

1. La Compañía operadora dispondrá de un plan de emergencia escrito que describa la organización y actuación de los medios humanos y materiales propios en las situaciones de emergencia normalmente previsibles. Dicha situación contemplará, entre otros, los siguientes aspectos:

a) Intervención en la propia instalación.

b) Aviso a clientes afectado.

c) Comunicación a servicios públicos (policía, bomberos, servicios sanitarios, etc.), así como autoridades pertinentes.
2. La Compañía operadora contará con los medios humanos y materiales incluidos en el plan de emergencia y mantendrá a los mismos permanentemente en estado operativo.
Archivo
Se actualizarán y mantendrán en archivo por la Compañía operadora, durante el período de explotación, los documentos necesarios relativos a:
- Proyectos de la canalización.
- Planos de situación de las canalizaciones.
Durante diez años se mantendrán en archivo:
- Resultados de pruebas de resistencia y estanqueidad.
- Resultados de las intervenciones realizadas en la canalización por motivos de seguridad.
Asimismo se mantendrán en archivo los resultados de las cuatro últimas vigilancias, revisiones y controles especificados.
Otras medidas de seguridad
Señalización de traza
En zona de categoría de emplazamiento 1 y 2 el trazado de la tubería deberá estar señalizado con postes indicadores u otro sistema análogo. En zonas de categoría de emplaza-miento
3 y 4 bastará colocar un sistema adecuado de indicación de la existencia de la tubería de gas enterrada.
Protección de partes accesibles
Todas las partes accesibles de la canalización deberán estar protegidas contra la manipulación por personal ajeno a la Compañía.
En el caso de proteger mediante vallado o cerca, la altura no será menor de 1,8 metros, y la separación al punto más próximo a la instalación no será inferior a dos metros.
Protección contra incendios
1. El plan de emergencia previsto deberá contemplar los elementos de extinción para la lucha contra el fuego.
2. En las intervenciones en la red, con posible salida de gas, la Compañía operadora tomará las medidas precautorias necesarias, tales como detección de presencia de gas, señalización y control del área de trabajo, retirada de fuentes potenciales y disponer en el lugar de trabajo del equipo de extinción específico, para minimizar el riesgo de fuego o explosión derivada de la posible presencia de gas.
Nota.- Se entenderá por Compañía operadora la persona física o jurídica, titular de la autorización administrativa de la instalación.

5. CANALIZACIONES DE TUBOS DE FIBROCEMENTO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubos(sólo para combustibles gaseosos de las 1ª y 2ª familias)
Características
Para la fabricación, prueba y control de los tubos se seguirán las especificaciones de la norma UNE 88.203.
Los tubos utilizados deben ser de las siguientes clases:
Clases de 10 bar para diámetros Ø ≥ 200 mm.
Clases de 20 bar para diámetros Ø < 200 mm.
Control
El fabricante de los tubos deberá extender unos certificados en los que conste haber realizado con resultados satisfactorios los ensayos de estanqueidad, rotura por presión
hidráulica interior, rotura por aplastamiento transversal y rotura por flexión longitudinal, tal como señala la norma UNE 88.203.
Válvulas y otros elementos accesorios

1. Las válvulas deberán cumplir con normas de reconocimiento prestigio, tales como API-6D o MSS-SP-72. Su cuerpo será siempre de acero fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.
2.Los otros elementos auxiliares (filtros, sifones, cajas de pistón rascador, dispositivos de limitación de presión u otros), así como los accesorios (piezas de forma, bridas u otros)
serán básicamente de acero, debiendo ser este material fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.
3.Tanto los otros elementos auxiliares como los accesorios se ajustarán preferentemente a un norma de reconocido prestigio que defina sus principales características, así como las pruebas a que deben someterse.
4.Caso de que las válvulas, los otros elementos auxiliares y accesorios no se ajusten a una norma de reconocido prestigio, el fabricante deberá demostrar, mediante cálculo y/o ensayo de un prototipo, que el material del cuerpo trabaja una seguridad igual o superior a la exigible a los elementos tubulares de la canalización, así como que cumple con la fundición específica que se pretende. En estos casos el cuerpo del prototipo se someterá a una prueba hidráulica efectuada por el fabricante a una presión de 150 por 100 de la presión máxima de servicio.
5.Todos los accesorios deberán ser sometidos como mínimo a un ensayo no destructivo (ultrasonidos, radioscopia, magnetoscopia, líquidos penetrantes), excepto los accesorios
de diámetro nominal igual o inferior a 200 milímetros, que se comprobarán por muestreo. Tampoco deberá realizarse esta prueba con la bridas que se adapten a una normativa de reconocido prestigio ni con tubo que haya superado los ensayos como material de canalización y sea sometido a un proceso de curvado para ser utilizado como accesorios en la instalación.
6.En caso de elementos auxiliares, deberán ser probados hidraúlicamente a un 150 por 100 de la presión máxima de servicio. Si esta prueba puede perjudicar los órganos internos del elemento auxiliar, dicha prueba sólo se hará con el cuerpo del mismo.
7.Todas las soldaduras existentes en elementos auxiliares o accesorios serán inspeccionadas por algún método no destructivo (ultrasonido, radioscopia, magnetoscopia, líquidos penetrantes u otro equivalente).
8. El fabricante emitirá los certificados correspondientes a los elementos auxiliares o accesorios por él suministrados en los que se exprese que las características de los materiales en los que se exprese que las características de los materiales y las pruebas a que han sido sometidos son adecuadas al uso requerido en el ámbito de la Instrucción.
Otros materiales
1. Con carácter provisional podrán emplearse otros material siempre que se solicite expresamente al ente autonómico y se justifique que dichos materiales reúnen unas condiciones técnicas y de seguridad similares a las establecidas en la Instrucción. Para su empleo generalizado necesitarán la autorización del Ministerio de Industria y Energía.
2.En reparaciones de redes ya existentes se podrán utilizar materiales de la misma naturaleza de los materiales de que esta construida la canalización.
3.Los elastómeros utilizados en juntas de estanqueidad en contacto directo con el gas deberán ser los apropiados al tipo de gas y cumplimentar la norma UNE 53591 u otra de reconocido prestigio.
Condiciones de ejecución de las obras
Especificaciones de montaje

1.El montaje de los diversos elementos constitutivos de la canalización (tubos, accesorios y elementos auxiliares) durante la construcción de ésta se efectuará preferentemente
mediante soldadura a tope.
Las características mecánicas de la soldadura no deberán ser inferiores a las del metal de los tubos.
El procedimiento de soldadura (tipo y diámetro de los electrodos, número de pasadas, intensidad de la corriente, etc.) debe determinarse en cada caso tras ensayos apropiados; los defectos en las uniones soldadas se clasificarán según la norma UNE 14.011 u otra de reconocido prestigio; aceptándose solamente las soldaduras con calificación 1 y 2 de la norma UNE 14 011 o equivalente.
Los soldadores serán calificados por el CENIM (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas) o por una Entidad Colaboradora para la aplicación de la Reglamentación sobre Gases Combustibles, y aceptados tras la correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14.042 u otra de reconocido prestigio.
2.Las uniones por bridas se limitarán al conexionado de ciertas piezas o aparatos especiales (juntas aislantes, dispositivos limitadores de presión o accesorios análogos, y en casos particulares, válvulas).
Las uniones roscadas se limitarán a los acoplamientos de elementos auxiliares con diámetros inferiores a 40 milímetros.
Los materiales empleados en la fabricación de uniones deberán ofrecer la necesaria resistencia frente a las acciones físicas o químicas del gas transportado y de sus eventuales
condensados y garantizar la conservación de sus cualidades iniciales de estanqueidad.
3.Las uniones soldadas a tope se controlarán mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su longitud, cuando la canalización atraviesa
zonas urbanas, zonas protegidas por razones de salud pública, o en los casos especiales enumerados a continuación:
- Los puentes, túneles, viaductos y en general todas las obras que en su caso se realicen para que la canalización atraviese determinados obstáculos:
 Los ríos, afluentes, canales y estanques.
 Las vías férreas, carreteras nacionales, provinciales, regionales y otras vías de comunicación de gran circulación.
- Los lugares donde la distancia medida perpendicularmente a la dirección de los tubos entre el eje de la canalización y cualquier edificio habitado se inferior a 20 metros; esta disposición se aplicará también a las vías férreas.
- Los lugares que en razón de sus características sean clasificados como especiales por el Ministerio de Industria y Energía.
4.Al comienzo de cada nueva construcción, las soldaduras de las juntas de unión entre tubos de una canalización serán controladas mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su perímetro.
Como norma general esta proporción se podrá ir disminuyendo progresivamente hasta un mínimo del 10 por 100, salvo en los casos indicados en el punto 3. cuando la canalización discurra por zonas de categoría de emplazamiento 1, 2 ó 3, según norma UNE 60.302, o las soldaduras trabajen a una tensión igual o inferior al 20 por 100 de su límite elástico. En todos los casos se realizará una inspección visual al 100 por 100 de las soldaduras y se llevará un registro en el que se indique para cada tramo la proporción
de las mismas controladas por técnicas radiográficas.
5.Cuando en las soldaduras a tope no sea posible el uso de técnicas radiográficas, éstas se sustituirán por ensayos no destructivos adecuados.
6.Las soldaduras no realizadas a tope se comprobarán por un procedimiento no destructivo adecuado.
7.Todas las soldaduras de uniones no radiografiadas serán inspeccionadas visualmente.
8.Los cambios de dirección de la canalización podrán realizarse utilizando:
- Curvas de gran radio de curvatura, superiores 20 veces al diámetro exterior de la tubería de origen, ejecutadas a partir de tubos rectos por curvado (sin formación de pliegues), en fábrica (curvado en frío o en caliente) o a pie de obra (curvado en frío solamente).
- Curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica.
- Curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos.
Las curvas de gran radio de curvatura ejecutadas en fábrica o a pie de obra a partir de tubos rectos que hayan satisfecho las pruebas prescritas estarán dispensadas de nuevas pruebas.
Las curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica deberán satisfacer las prescripciones.
Las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos sólo deberán utilizarse excepcionalmente, estando especialmente prohibido su empleo:
- En canalizaciones previstas para ser explotadas a presiones máximas de servicio correspondientes a tensiones transversales, en los tubos rectos, iguales o superiores al 40 por 100 del limite elástico mínimo especificado.
- Cuando el ángulo de desviación entre dos elementos rectos adyacente de la curva exceda de 12°30'.
Todas las soldaduras de las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos deberán ser completamente controladas por un procedimiento no destructivo.
9. Cuando se practique un taladro tanto en nueva instalación como en una línea a presión debe reforzarse la zona de unión de acuerdo con la norma ANSI B 31.8 u otra de reconocido
prestigio.
10.El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme y continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.
11. Una vez instalada en la zanja y antes de efectuar las pruebas de recepción se limpiará cuidadosamente el interior de la canalización y se retirará todo cuerpo extraño a la
misma.
La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar los hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especialista designada por el mismo.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
1. Antes de ser puesta en servicio la canalización se someterá entera o por tramos a las pruebas que a continuación se definen:
Prueba de resistencia mecánica(en las condiciones que, según la categoría de emplazamiento establecida en el proyecto de la canalización, se indican en el cuadro siguiente):
Categoría de Fluido de PRESIÓN DE PRUEBA
emplazamiento prueba Mínima Máxima

Categoría de emplazamiento	Fluido de prueba	PRESIÓN DE PRUEBA	
		Mínima	Máxima
1	Agua	1,1 P.m.s	P.p.f.
	Aire	1,1 P.m.s	1,1 P
	Gas	1,1 P.m.s	1,1 P

2	Agua Aire	1,25 P.m.s 1,25 P.m.s	P.p.f. 1,25 P
3	Agua	1,5 P.m.s	P.p.f.
4	Agua	1,5 P.m.s	P.p.f.

P.m.s. = Presión máxima de servicio.
P = Presión de diseño (o presión de cálculo).
P.p.f. = Presión de prueba en fábrica.
Excepcionalmente, y previo la autorización expresa del organismo competente de la Comunidad Autónoma, en su caso, las disposiciones de este cuadro relativas a las categorías 3 y 4 no se aplicarán en ningún de los casos siguientes:
a) Si en el momento de efectuar la prueba de resistencia:
- La temperatura del suelo a la profundidad de la canalización fuera inferior o igual a 0°C o pudiera descender a dicha temperatura antes de que finalizara la prueba.
- No se dispusiera de la suficiente cantidad de agua de calidad satisfactoria.
b) Si el relieve de la región atravesada fuese tal que la ejecución de la prueba hidráulica obligara a fraccionar la canalización en un número excesivo de tramos.
En estos casos, la prueba de resistencia se efectuará con aire a una presión de 1,1 veces la presión máxima de servicio.
Todas las pruebas de resistencia sin excepción tendrán una duración de seis horas a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.
Prueba de estanqueidad
- Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con agua, la de estanqueidad se hará o bien con aire o gas a una presión igual o superior a cinco horas, o bien con agua, en cuyo caso se realizará a la presión de prueba fijada para los ensayos de resistencia mecánica efectuados con agua, en la categoría de emplazamiento correspondiente.
- Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con aire o gas, la de estanqueidad se realizará con el mismo fluido a una presión tan próxima como sea posible a la presión
máxima de servicio autorizada, y como máximo igual a 1,1 veces ésta.
- En cualquier caso la duración de la prueba será como mínimo de veinticuatro horas, a partir del momento de estabilización de la temperatura de fluido.
- Solamente podrá ponerse en servicio la canalización si las pruebas de resistencia y estanqueidad han sido satisfactorias.
Control
Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanqueidad queda prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba, en la zona de trabajo (lugar de ubicación y manejo de los instrumentos y accesorios utilizados para efectuar las pruebas) y en los lugares en que la tubería permanece descubierta.
Cuando se utilice aire o gas a presión superior a un bar queda prohibido, durante la puesta en presión y hasta transcurridos quince minutos de haber alcanzado esa presión, la presencia
de personas sin escudo de protección en la trayectoria de proyecciones provocadas por una eventual rotura de la canalización no enterrada.
Condiciones de uso y mantenimiento
Puesta en servicio
1.En los casos en que técnicamente sea necesario y antes de la puesta en servicio de la canalización, se procederá a su secado.
Si para la limpieza o secado de las canalizaciones se utilizan fluidos tóxicos, inflamables o de alguna otra forma peligrosos, se adoptarán cuantas medidas precautorias recomiende el suministrador de los mismos a fin de evitar sus riesgos específicos para la propia instalación; personas o propiedades ajenas.
2.Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla de aire gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas o pistón de purga.
Operaciones de mantenimiento
Disposiciones generales
1.La Compañía operadora establecerá por escrito un plan de operación de mantenimiento, vigilancia y control de acuerdo con las disposiciones de esta instrucción.
2.La Compañía operadora dispondrá de los medios humanos y materiales propios o contratados que le permitan realizar adecuadamente la operación el mantenimiento, la vigilancia,
la inspección y el control de las instalaciones de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción.
Vigilancia, revisión y control
La Compañía operadora tendrá un programa de vigilancia, revisión y control para observar las condiciones superficiales de la totalidad de la traza por donde discurre la canalización
para localizar indicaciones de fugas, actividades de construcción y otros factores que pudieran afectar a la seguridad y a la operación de acuerdo con los puntos siguientes:
1.Se realizarán dos tipos de vigilancia ocular de las canalizaciones. Una general, que se denominará tipo A y cuyo fin primordial es descubrir las acciones exteriores que puedan
afectar a la red, y una más detallada, que se denominará B, y cuyo fin primordial es el examen de la red con el fin de descubrir las posibles anomalías.
La vigilancia tipo A podrá ser aérea, en vehículo terrestre, a pie o por combinación de estos medios, de modo que se observe la totalidad de trazado.
La vigilancia tipo B se efectuará a pie.
2.La revisión de fugas se realizará con un detector por ionización de llama u otro sistema de igual eficacia.
3.Las frecuencias mínimas para realizar las vigilancias y la revisión de fugas se exponen a continuación:

Categoría de emplazamiento	1	2	3	4
Vigilancia tipo A	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada tres meses	Cada tres meses
Vigilancia tipo B	Cada año	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada seis meses
Revisión de fugas	Cada cuatro años	Cada cuatro años	Cada dos años	Cada dos años

La frecuencia de la vigilancia y de la revisión de fugas de los tramos de canalización sumergidos se determinará para cada caso específico por la Compañía operadora.
4.Se comprobará la maniobrabilidad y se revisarán las posibles fugas de las válvulas de línea, por lo menos, una vez al año.
5.Las Compañías operadoras de las canalizaciones controlarán y por lo menos una vez al mes, el valor de la presión del gas en sus redes; estas mediciones se realizarán habitualmente en las estaciones de regularización y/o medida y en las de compresión.

6.El control de la protección catódica implicará el control de potencial de la canalización con respecto al suelo con periodicidad anual, y la revisión de los aparatos de aparatos de protección cada tres meses (comprobación de funcionamiento).
7.Se controlarán cada tres años, como mínimo el estado superficial de todas las partes aéreas de las canalizaciones en el 100 por 100 de su superficie, reparando la protección contra la corrosión atmosférica en caso necesario.
8.En caso de gases corrosivos se controlará una vez cada seis meses, el estado de las probetas, monitores de corrosión, a fin de cuantificar el progreso de la misma.
9.Toda sección de canalización corroída con un espesor residual de pared menor que el requerido según la norma UNE 60.309 para una presión máxima de operación determinada será sustituida o reparada, u operada a una presión máxima de servicio menor y correspondiente al mínimo espesor de pared residual existente, si además se remedia de modo efectivo el progreso de la corrosión.
Intervenciones en las canalizaciones
1.Las secciones de canalizaciones que como consecuencia de las revisiones realizadas o por otra causa se conozca que se hayan deteriorado y por ello convertido en inseguras, deberán repararse, reemplearse, ponerse fuera de servicio u operarse a menor presión de servicio.
2.Las fugas detectadas se clasificarán según su importancia en: fugas de intervención urgente, fugas de intervención programada y fugas de vigilancia de progresión.
3.La Compañía operadora tomará medidas temporales en caso de fugas, imperfección o daño que comprometa el necesario servicio de la canalización, si no fue posible realizar
una reparación definitiva en el momento de conocer el fallo.
Tan pronto como sea posible la Compañía operadora realizará la correspondiente reparación definitiva.
4.Las intervenciones en las canalizaciones se efectuarán con personal especializado en el tipo de operación a realizar.
5.Los materiales utilizados en las intervenciones en las canalizaciones se ajustarán a los requisitos establecidos en esta Instrucción.
6.Las reparaciones definitivas de tubería se realizarán preferentemente por soldadura.
7.Todas las reparaciones que se realicen sustituyendo más de tres largos de tubería que someterán a las pruebas y controles establecidos.
8.Las soldaduras efectuadas en la reparación no probadas a resistencia serán controladas por ensayos no destructivos.
9.Cuando por terceros pretendan efectuarse, en la inmediaciones de una canalización de gas, trabajos que puedan afectar a la misma al modificar el entorno que le sirve de apoyo y/o protección, lo podrán en conocimiento de la Compañía operadora. En caso de desacuerdo entre la Compañía operadora y a la que vaya a efectuar los trabajos, los pondrán en conocimiento del organismo competente del ente autonómico, en su caso que resolverá.
10.Cuando el personal de explotación deba trabajar en tramos de canalización que se cruce con una línea eléctrica aérea de alta tensión o se aproxime a ella a una distancia horizontal inferior a la altura de los cables eléctricos respecto al suelo, irá provisto de prendas aislantes reglamentarias o unirá previamente a tierra la canalización.
11.Cuando se proceda al vaciado de gas de una canalización se tomarán similares precauciones a las señaladas anteriormente.
Central de avisos
La Compañía operadora establecerá como mínimo una central atendida permanentemente, a fin de recibir los avisos, tanto de personal propio como ajeno, relativos a anomalías, fugas o incidentes de la canalización. A tal efecto notificará a entidades públicas (Ayuntamiento, policía, bomberos) y a los usuarios el teléfono de aviso de la Compañía y establecerá medidas divulgadoras para el público en general, tales como avisos indicadores distribuidos a lo largo de la traza en zonas de categoría de emplazamiento 1 y 2 u otros sistemas de información por los medios de comunicación habituales.
Plan de emergencia
1. La Compañía operadora dispondrá de un plan de emergencia escrito que describa la organización y actuación de los medios humanos y materiales propios en las situaciones de emergencia normalmente previsibles. Dicha situación contemplará, entre otros, los siguientes aspectos:
a) Intervención en la propia instalación.
b) Aviso a clientes afectado.
c) Comunicación a servicios públicos (policía, bomberos, servicios sanitarios, etc.), así como autoridades pertinentes.
2. La Compañía operadora contará con los medios humanos y materiales incluidos en el plan de emergencia y mantendrá a los mismos permanentemente en estado operativo.
Archivo
Se actualizarán y mantendrán en archivo por la Compañía operadora, durante el período de explotación, los documentos necesarios relativos a:
- Proyectos de la canalización.
- Planos de situación de las canalizaciones.
Durante diez años se mantendrán en archivo:
- Resultados de pruebas de resistencia y estanqueidad.
- Resultados de las intervenciones realizadas en la canalización por motivos de seguridad.
Asimismo se mantendrán en archivo los resultados de las cuatro últimas vigilancias, revisiones y controles especificados.
Otras medidas de seguridad
Señalización de traza
En zona de categoría de emplazamiento 1 y 2 el trazado de la tubería deberá estar señalizado con postes indicadores u otro sistema análogo. En zonas de categoría de emplaza-miento
3 y 4 bastará colocar un sistema adecuado de indicación de la existencia de la tubería de gas enterrada.
Protección de partes accesibles
Todas las partes accesibles de la canalización deberán estar protegidas contra la manipulación por personal ajeno a la Compañía.
En el caso de proteger mediante vallado o cerca, la altura no será menor de 1,8 metros, y la separación al punto más próximo a la instalación no será inferior a dos metros.
Protección contra incendios
1. El plan de emergencia previsto deberá contemplar los elementos de extinción para la lucha contra el fuego.
2. En las intervenciones en la red, con posible salida de gas, la Compañía operadora tomará las medidas precautorias necesarias, tales como detección de presencia de gas, señalización y control del área de trabajo, retirada de fuentes potenciales y disponer en el lugar de trabajo del equipo de extinción específico, para minimizar el riesgo de fuego o explosión derivada de la posible presencia de gas.
Nota.- Se entenderá por Compañía operadora la persona física o jurídica, titular de la autorización administrativa de la instalación.

6. CANALIZACIONES DE TUBOS DE PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubos(sólo para combustibles gaseosos de las 1ª y 2ª familias)

Características

Para la fabricación, prueba y control de los tubos de PVC rígido se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE 53 163 ó ISO 2703. El espesor de los tubos será el correspondiente a la serie Q de las citadas normas.

Par la fabricación, prueba y control de los tubos PVC modificado se seguirán las especificaciones establecidas en la norma ISO/DIS 6993 o sus correspondientes normas UNE. El espesor de los tubos será el correspondiente a la serie A de la citada norma.

Dadas las características de este material:

- No debe emplearse en aquellos lugares cuya temperatura pueda sobrepasar los 50°C, ni a la intemperie.
- Debe cuidarse que los tubos no reciban con ocasión de su transporte o de su tendido golpes contra cuerpos con aristas.
- Deben almacenarse protegiéndolos de los rayos solares.

Control

El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida unos certificados, en los que conste:

A) Que los tubos cumplen con las especificaciones correspondientes.

B) Para el PVC.

PVC rígido:

Haber realizado con resultados satisfactorios los ensayos que señala la norma UNE 53 163 o ISO 2703 y de acuerdo con las normas ISO 2505, ISO/R1167, ISO 3127 e ISO 2507 o sus correspondientes normas UNE.

PVC modificado:

Haber realizado con resultados satisfactorios los ensayos que señala la norma ISO/DIS 6993 o sus correspondientes normas UNE.

Válvulas y otros elementos accesorios

1. Las válvulas deberán cumplir con normas de reconocimiento prestigio, tales como API-6D o MSS-SP-72. Su cuerpo será siempre de acero fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.

2.Los otros elementos auxiliares (filtros, sifones, cajas de pistón rascador, dispositivos de limitación de presión u otros), así como los accesorios (piezas de forma, bridas u otros) serán básicamente de acero, debiendo ser este material fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.

3.Tanto los otros elementos auxiliares como los accesorios se ajustarán preferentemente a un norma de reconocido prestigio que defina sus principales características, así como las pruebas a que deben someterse.

4.Caso de que las válvulas, los otros elementos auxiliares y accesorios no se ajusten a una norma de reconocido prestigio, el fabricante deberá demostrar, mediante cálculo y/o ensayo de un prototipo, que el material del cuerpo trabaja una seguridad igual o superior a la exigible a los elementos tubulares de la canalización, así como que cumple con la fundición específica que se pretende. En estos casos el cuerpo del prototipo se someterá a una prueba hidráulica efectuada por el fabricante a una presión de 150 por 100 de la presión máxima de servicio.

5.Todos los accesorios deberán ser sometidos como mínimo a un ensayo no destructivo (ultrasonidos, radioscopia, magnetoscopia, líquidos penetrantes), excepto los accesorios
de diámetro nominal igual o inferior a 200 milímetros, que se comprobarán por muestreo. Tampoco deberá realizarse esta prueba con la bridas que se adapten a una normativa de reconocido prestigio ni con tubo que haya superado los ensayos como material de canalización y sea sometido a un proceso de curvado para ser utilizado como accesorios en la instalación.

6.En caso de elementos auxiliares, deberán ser probados hidraúlicamente a un 150 por 100 de la presión máxima de servicio. Si esta prueba puede perjudicar los órganos internos del elemento auxiliar, dicha prueba sólo se hará con el cuerpo del mismo.

7.Todas las soldaduras existentes en elementos auxiliares o accesorios serán inspeccionadas por algún método no destructivo (ultrasonido, radioscopia, magnetoscopia, líquidos penetrantes u otro equivalente).

8. El fabricante emitirá los certificados correspondientes a los elementos auxiliares o accesorios por él suministrados en los que se exprese que las características de los materiales en los que se exprese que las características de los materiales y las pruebas a que han sido sometidos son adecuadas al uso requerido en el ámbito de la Instrucción.

Otros materiales

1. Con carácter provisional podrán emplearse otros material siempre que se solicite expresamente al ente autonómico y se justifique que dichos materiales reúnen unas condiciones técnicas y de seguridad similares a las establecidas en la Instrucción. Para su empleo generalizado necesitarán la autorización del Ministerio de Industria y Energía.

2.En reparaciones de redes ya existentes se podrán utilizar materiales de la misma naturaleza de los materiales de que esta construida la canalización.

3.Los elastómeros utilizados en juntas de estanqueidad en contacto directo con el gas deberán ser los apropiados al tipo de gas y cumplimentar la norma UNE 53591 u otra de reconocido prestigio.

Condiciones de ejecución de las obras

Especificaciones de montaje

1.El montaje de los diversos elementos constitutivos de la canalización (tubos, accesorios y elementos auxiliares) durante la construcción de ésta se efectuará preferente-
mente
mediante soldadura a tope.

Las características mecánicas de la soldadura no deberán ser inferiores a las del metal de los tubos.

El procedimiento de soldadura (tipo y diámetro de los electrodos, número de pasadas, intensidad de la corriente, etc.) debe determinarse en cada caso tras ensayos apropia-dos; los defectos en las uniones soldadas se clasificarán según la norma UNE 14.011 u otra de reconocido prestigio; aceptándose solamente las soldaduras con calificación 1 y 2 de la norma UNE 14 011 o equivalente.

Los soldadores serán calificados por el CENIM (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas) o por una Entidad Colaboradora para la aplicación de la Reglamentación sobre Gases Combustibles, y aceptados tras la correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14.042 u otra de reconocido prestigio.

2.Las uniones por bridas se limitarán al conexionado de ciertas piezas o aparatos especiales (juntas aislantes, dispositivos limitadores de presión o accesorios análogos, y en casos particulares, válvulas).

Las uniones roscadas se limitarán a los acoplamientos de elementos auxiliares con diámetros inferiores a 40 milímetros.

Los materiales empleados en la fabricación de uniones deberán ofrecer la necesaria resistencia frente a las acciones físicas o químicas del gas transportado y de sus eventuales
condensados y garantizar la conservación de sus cualidades iniciales de estanqueidad.

3.Las uniones soldadas a tope se controlarán mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su longitud, cuando la canalización atraviesa

zonas urbanas, zonas protegidas por razones de salud pública, o en los casos especiales enumerados a continuación:

- Los puentes, túneles, viaductos y en general todas las obras que en su caso se realicen para que la canalización atraviese determinados obstáculos:

 Los ríos, afluentes, canales y estanques.

 Las vías férreas, carreteras nacionales, provinciales, regionales y otras vías de comunicación de gran circulación.

- Los lugares donde la distancia medida perpendicularmente a la dirección de los tubos entre el eje de la canalización y cualquier edificio habitado se inferior a 20 metros; esta disposición se aplicará también a las vías férreas.

- Los lugares que en razón de sus características sean clasificados como especiales por el Ministerio de Industria y Energía.

4.Al comienzo de cada nueva construcción, las soldaduras de las juntas de unión entre tubos de una canalización serán controladas mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su perímetro.

Como norma general esta proporción se podrá ir disminuyendo progresivamente hasta un mínimo del 10 por 100, salvo en los casos indicados en el punto 3. cuando la canalización discurra por zonas de categoría de emplazamiento 1, 2 ó 3, según norma UNE 60.302, o las soldaduras trabajen a una tensión igual o inferior al 20 por 100 de su límite elástico. En todos los casos se realizará una inspección visual al 100 por 100 de las soldaduras y se llevará un registro en el que se indique para cada tramo la proporción
de las mismas controladas por técnicas radiográficas.

5.Cuando en las soldaduras a tope no sea posible el uso de técnicas radiográficas, éstas se sustituirán por ensayos no destructivos adecuados.

6.Las soldaduras no realizadas a tope se comprobarán por un procedimiento no destructivo adecuado.

7.Todas las soldaduras de uniones no radiografiadas serán inspeccionadas visualmente.

8.Los cambios de dirección de la canalización podrán realizarse utilizando:

- Curvas de gran radio de curvatura, superiores 20 veces al diámetro exterior de la tubería de origen, ejecutadas a partir de tubos rectos por curvado (sin formación de pliegues), en fábrica (curvado en frío o en caliente) o a pie de obra (curvado en frío solamente).
- Curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica.
- Curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos.

Las curvas de gran radio de curvatura ejecutadas en fábrica o a pie de obra a partir de tubos rectos que hayan satisfecho las pruebas prescritas estarán dispensadas de nuevas pruebas.

Las curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica deberán satisfacer las prescripciones.

Las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos sólo deberán utilizarse excepcionalmente, estando especialmente prohibido su empleo:

- En canalizaciones previstas para ser explotadas a presiones máximas de servicio correspondientes a tensiones transversales, en los tubos rectos, iguales o superiores al 40 por 100 del limite elástico mínimo especificado.
- Cuando el ángulo de desviación entre dos elementos rectos adyacente de la curva exceda de 12°30'.

Todas las soldaduras de las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos deberán ser completamente controladas por un procedimiento no destructivo.

9. Cuando se practique un taladro tanto en nueva instalación como en una línea a presión debe reforzarse la zona de unión de acuerdo con la norma ANSI B 31.8 u otra de reconocido
prestigio.

10.El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme y continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.

11.Una vez instalada en la zanja y antes de efectuar las pruebas de recepción se limpiará cuidadosamente el interior de la canalización y se retirará todo cuerpo extraño a la misma.

La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar los hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especialista designada por el mismo.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

1. Antes de ser puesta en servicio la canalización se someterá entera o por tramos a las pruebas que a continuación se definen:

Prueba de resistencia mecánica(en las condiciones que, según la categoría de emplazamiento establecida en el proyecto de la canalización, se indican en el cuadro siguiente):

Categoría de emplazamiento	Fluido de prueba	PRESIÓN DE PRUEBA	
		Mínima	Máxima
1	Agua	1,1 P.m.s	P.p.f.
	Aire	1,1 P.m.s	1,1 P
	Gas	1,1 P.m.s	1,1 P
2	Agua	1,25 P.m.s	P.p.f.
	Aire	1,25 P.m.s	1,25 P
3	Agua	1,5 P.m.s	P.p.f.
4	Agua	1,5 P.m.s	P.p.f.

P.m.s. = Presión máxima de servicio.

P = Presión de diseño (o presión de cálculo).

P.p.f. = Presión de prueba en fábrica.

Excepcionalmente, y previo la autorización expresa del organismo competente de la Comunidad Autónoma, en su caso, las disposiciones de este cuadro relativas a las categorías 3 y 4 no se aplicarán en ningún de los casos siguientes:

a) Si en el momento de efectuar la prueba de resistencia:

- La temperatura del suelo a la profundidad de la canalización fuera inferior o igual a 0°C o pudiera descender a dicha temperatura antes de que finalizara la prueba.
- No se dispusiera de la suficiente cantidad de agua de calidad satisfactoria.

b) Si el relieve de la región atravesada fuese tal que la ejecución de la prueba hidráulica obligara a fraccionar la canalización en un número excesivo de tramos.

En estos casos, la prueba de resistencia se efectuará con aire a una presión de 1,1 veces la presión máxima de servicio.

Todas las pruebas de resistencia sin excepción tendrán una duración de seis horas a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.

Prueba de estanqueidad

- Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con agua, la de estanqueidad se hará o bien con aire o gas a una presión igual o superior a cinco horas, o bien con agua, en cuyo caso se realizará a la presión de prueba fijada para los ensayos de resistencia mecánica efectuados con agua, en la categoría de emplazamiento correspondiente.
- Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con aire o gas, la de estanqueidad se realizará con el mismo fluido a una presión tan próxima como sea posible a la

presión máxima de servicio autorizada, y como máximo igual a 1,1 veces ésta.
- En cualquier caso la duración de la prueba será como mínimo de veinticuatro horas, a partir del momento de estabilización de la temperatura de fluido.
- Solamente podrá ponerse en servicio la canalización si las pruebas de resistencia y estanqueidad han sido satisfactorias.

Control

Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanqueidad queda prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba, en la zona de trabajo (lugar de ubicación y manejo de los instrumentos y accesorios utilizados para efectuar las pruebas) y en los lugares en que la tubería permanece descubierta.

Cuando se utilice aire o gas a presión superior a un bar queda prohibido, durante la puesta en presión y hasta transcurridos quince minutos de haber alcanzado esa presión, la presencia de personas sin escudo de protección en la trayectoria de proyecciones provocadas por una eventual rotura de la canalización no enterrada.

Condiciones de uso y mantenimiento

Puesta en servicio

1.En los casos en que técnicamente sea necesario y antes de la puesta en servicio de la canalización, se procederá a su secado.

Si para la limpieza o secado de las canalizaciones se utilizan fluidos tóxicos, inflamables o de alguna otra forma peligrosos, se adoptarán cuantas medidas precautorias recomiende el suministrador de los mismos a fin de evitar sus riesgos específicos para la propia instalación; personas o propiedades ajenas.

2.Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla de aire gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas o pistón de purga.

Operaciones de mantenimiento

Disposiciones generales

1.La Compañía operadora establecerá por escrito un plan de operación de mantenimiento, vigilancia y control de acuerdo con las disposiciones de esta instrucción.

2.La Compañía operadora dispondrá de los medios humanos y materiales propios o contratados que le permitan realizar adecuadamente la operación el mantenimiento, la vigilancia,
la inspección y el control de las instalaciones de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción.

Vigilancia, revisión y control

La Compañía operadora tendrá un programa de vigilancia, revisión y control para observar las condiciones superficiales de la totalidad de la traza por donde discurre la canalización
para localizar indicaciones de fugas, actividades de construcción y otros factores que pudieran afectar a la seguridad y a la operación de acuerdo con los puntos siguientes:

1.Se realizarán dos tipos de vigilancia ocular de las canalizaciones. Una general, que se denominará tipo A y cuyo fin primordial es descubrir las acciones exteriores que puedan
afectar a la red, y una más detallada, que se denominará B, y cuyo fin primordial es el examen de la red con el fin de descubrir las posibles anomalías.

La vigilancia tipo A podrá ser aérea, en vehículo terrestre, a pie o por combinación de estos medios, de modo que se observe la totalidad de trazado.

La vigilancia tipo B se efectuará a pie.

2.La revisión de fugas se realizará con un detector por ionización de llama u otro sistema de igual eficacia.

3.Las frecuencias mínimas para realizar las vigilancias y la revisión de fugas se exponen a continuación:

Categoría de emplazamiento	1	2	3	4
Vigilancia tipo A	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada tres meses	Cada tres meses
Vigilancia tipo B	Cada año	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada seis meses
Revisión de fugas	Cada cuatro años	Cada cuatro años	Cada dos años	Cada dos años

La frecuencia de la vigilancia y de la revisión de fugas de los tramos de canalización sumergidos se determinará para cada caso específico por la Compañía operadora.

4.Se comprobará la maniobrabilidad y se revisarán las posibles fugas de las válvulas de línea, por lo menos, una vez al año.

5.Las Compañías operadoras de las canalizaciones controlarán y por lo menos una vez al mes, el valor de la presión del gas en sus redes; estas mediciones se realizarán habitualmente en las estaciones de regularización y/o medida y en las de compresión.

6.El control de la protección catódica implicará el control de potencial de la canalización con respecto al suelo con periodicidad anual, y la revisión de los aparatos de aparatos de protección cada tres meses (comprobación de funcionamiento).

7.Se controlarán cada tres años, como mínimo el estado superficial de todas las partes aéreas de las canalizaciones en el 100 por 100 de su superficie, reparando la protección contra la corrosión atmosférica en caso necesario.

8.En caso de gases corrosivos se controlará una vez cada seis meses, el estado de las probetas, monitores de corrosión, a fin de cuantificar el progreso de la misma.

9.Toda sección de canalización corroída con un espesor residual de pared menor que el requerido según la norma UNE 60.309 para una presión máxima de operación determinada será sustituida o reparada, u operada a una presión máxima de servicio menor y correspondiente al mínimo espesor de pared residual existente, si además se remedia de modo efectivo el progreso de la corrosión.

Intervenciones en las canalizaciones

1.Las secciones de canalizaciones que como consecuencia de las revisiones realizadas o por otra causa se conozca que se hayan deteriorado y por ello convertido en inseguras, deberán repararse, reemplearse, ponerse fuera de servicio u operarse a menor presión de servicio.

2.Las fugas detectadas se clasificarán según su importancia en: fugas de intervención urgente, fugas de intervención programada y fugas de vigilancia de progresión.

3.La Compañía operadora tomará medidas temporales en caso de fugas, imperfección o daño que comprometa el necesario servicio de la canalización, si no fue posible realizar
una reparación definitiva en el momento de conocer el fallo.

Tan pronto como sea posible la Compañía operadora realizará la correspondiente reparación definitiva.

4.Las intervenciones en las canalizaciones se efectuarán con personal especializado en el tipo de operación a realizar.

5.Los materiales utilizados en las intervenciones en las canalizaciones se ajustarán a los requisitos establecidos en esta Instrucción.
6.Las reparaciones definitivas de tubería se realizarán preferentemente por soldadura.
7.Todas las reparaciones que se realicen sustituyendo más de tres largos de tubería que someterán a las pruebas y controles establecidos.
8.Las soldaduras efectuadas en la reparación no probadas a resistencia serán controladas por ensayos no destructivos.
9.Cuando por terceros pretendan efectuarse, en la inmediaciones de una canalización de gas, trabajos que puedan afectar a la misma al modificar el entorno que le sirve de apoyo y/o protección, lo podrán en conocimiento de la Compañía operadora. En caso de desacuerdo entre la Compañía operadora y a la que vaya a efectuar los trabajos, los pondrán en conocimiento del organismo competente del ente autonómico, en su caso que resolverá.
10.Cuando el personal de explotación deba trabajar en tramos de canalización que se cruce con una línea eléctrica aérea de alta tensión o se aproxime a ella a una distancia horizontal inferior a la altura de los cables eléctricos respecto al suelo, irá provisto de prendas aislantes reglamentarias o unirá previamente a tierra la canalización.
11.Cuando se proceda al vaciado de gas de una canalización se tomarán similares precauciones a las señaladas anteriormente.
Central de avisos
La Compañía operadora establecerá como mínimo una central atendida permanentemente, a fin de recibir los avisos, tanto de personal propio como ajeno, relativos a anomalías, fugas o incidentes de la canalización. A tal efecto notificará a entidades públicas (Ayuntamiento, policía, bomberos) y a los usuarios el teléfono de aviso de la Compañía y establecerá medidas divulgadoras para el público en general, tales como avisos indicadores distribuidos a lo largo de la traza en zonas de categoría de emplazamiento 1 y 2 u otros sistemas de información por los medios de comunicación habituales.
Plan de emergencia
1. La Compañía operadora dispondrá de un plan de emergencia escrito que describa la organización y actuación de los medios humanos y materiales propios en las situaciones de emergencia normalmente previsibles. Dicha situación contemplará, entre otros,
los siguientes aspectos:
a) Intervención en la propia instalación.
b) Aviso a clientes afectado.
c) Comunicación a servicios públicos (policía, bomberos, servicios sanitarios,
etc.), así como autoridades pertinentes.
2. La Compañía operadora contará con los medios humanos y materiales incluidos en el plan de emergencia y mantendrá a los mismos permanentemente en estado operativo.
Archivo
Se actualizarán y mantendrán en archivo por la Compañía operadora, durante el período de explotación, los documentos necesarios relativos a:
- Proyectos de la canalización.
- Planos de situación de las canalizaciones.
Durante diez años se mantendrán en archivo:
- Resultados de pruebas de resistencia y estanqueidad.
- Resultados de las intervenciones realizadas en la canalización por motivos de
seguridad.
Asimismo se mantendrán en archivo los resultados de las cuatro últimas vigilancias, revisiones y controles especificados.
Otras medidas de seguridad
Señalización de traza
En zona de categoría de emplazamiento 1 y 2 el trazado de la tubería deberá estar señalizado con postes indicadores u otro sistema análogo. En zonas de categoría de emplaza-miento
3 y 4 bastará colocar un sistema adecuado de indicación de la existencia de la tubería de gas enterrada.
Protección de partes accesibles
Todas las partes accesibles de la canalización deberán estar protegidas contra la manipulación por personal ajeno a la Compañía.
En el caso de proteger mediante vallado o cerca, la altura no será menor de 1,8 metros, y la separación al punto más próximo a la instalación no será inferior a dos metros.
Protección contra incendios
1. El plan de emergencia previsto deberá contemplar los elementos de extinción para la lucha contra el fuego.
2. En las intervenciones en la red, con posible salida de gas, la Compañía operadora tomará las medidas precautorias necesarias, tales como detección de presencia de gas, señalización y control del área de trabajo, retirada de fuentes potenciales y disponer en el lugar de trabajo del equipo de extinción específico, para minimizar el riesgo de fuego
o explosión derivada de la posible presencia de gas.
Nota. Se entenderá por Compañía operadora la persona física o jurídica, titular de la autorización administrativa de la instalación.

EPÍGRAFE 7.
RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

0. INTRODUCCIÓN

Esta sección tiene por objeto establecer las condiciones y garantías que cumplirán los locales, equipos y materiales destinados a la distribución de energía eléctrica pública para
la alimentación, protección y control de los circuitos eléctricos y receptores asociados, conectados a tensiones definidas como bajas en los artículos 3 y 4 del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" vigente, con destino a edificios y/o instalaciones.
Las empresas instaladoras deberán estar en posesión del "Documento de Calificación Empresarial" (DCE) debidamente renovado, otorgado por la delegación del Ministerio de Industria y Energía, Orden del 25 de Octubre de 1979 (BOE del 5 de Noviembre de 1979).
El personal responsable al cargo de la dirección de la ejecución de las instalaciones deberá estar en posesión del Título de grado superior o medio y, en su defecto, el de Instalador Autorizado, con el alcance que a cada título le sea aplicable según la normativa oficial vigente: ITC-MIBT 040 (Instalaciones que pueden dirigir instaladores autorizados sin título facultativo).
Las instalaciones comprendidas en la presente sección cumplirán con todos los artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias contenidos en el Reglamento Electrotécnico
de Baja Tensión (REBT) que le sean aplicables. Los equipos y materiales cumplirán, en cuanto a su fabricación y ensayos, con la última edición de UNE publicada por el IRANOR, referente al equipo o material.

Los locales eléctricos están destinados principalmente a albergar los cuadros eléctricos generales para distribución de energía eléctrica. Se considera la posibilidad de que ellos mismos alberguen, cuando sea necesario, transformadores de aislamiento en seco o encapsulados en resina epoxi, así como las celdas interiores correspondientes a un centro interior de transformación.
El dimensionado de la sala eléctrica, así como su compartimentación en locales para cubrir todas las necesidades, será objeto de diseño especial para cada proyecto, pero en cada caso, se tendrán en cuenta los puntos y detalles siguientes:
- Tamaño de los equipos a instalar.
- Distancias mínimas entre equipos y pasillos para operación y mantenimiento.
- Accesos para equipos de gran tamaño (Cuadros grandes, Grupos electrógenos y Transformadores).
- Accesos para el personal de servicio.
- Salidas de emergencia.
- Muros separadores (división en zonas) entre zona de transformadores, zona de cuadros y zona de Grupo.
Las necesidades constructivas para un local eléctrico son:
- Paredes y techos de hormigón armado H-200 o paredes de bloques macizados de hormigón o material cerámico de resistencia equivalente y refuerzo de armadura ver-tical cada 3 m.
- Las soleras serán de hormigón armado H-175 con mallazo mínimo de 150 x 150 x 5 mm y 15 cm de espesor. Se extenderá, una vez compactado el terreno y antes de hormigonar, una lámina de polietileno que preserve de las humedades.
- La construcción será ignífuga, con una resistencia mínima al fuego de dos horas y media.
- Todas las zanjas para canalizaciones eléctricas serán de hormigón armado H-175 con cerco de angular metálico y tapas desmontables de chapa estriada o lacrimada de 5/7 mm de espesor provistas en sus extremos de asas empotrables. Las tapas que correspondan a zanjas con una anchura superior a 60 cm serán reforzadas por su parte inferior con acero corrugado de 20 mm de diámetro.
Todos los accesos que conduzcan al interior del local eléctrico estarán provistos de puertas metálicas de ajuste hermético con apertura hacia el exterior. Se colocarán como mínimo dos puertas en paredes opuestas, una con doble hoja con 180° de apertura para entrada de equipos (prever rampa si hay desnivel) y otra de una hoja para el personal de mantenimiento y operación. Todas las puertas llevarán cerraduras tales que, cuando estén cerradas, puedan ser abiertas fácil y rápidamente desde el interior. Las dimensiones de las puertas serán definidas de acuerdo con las necesidades.
El local estará bien ventilado, de manera que el aire caliente pueda salir fácilmente y ser reemplazado por aire fresco del exterior. Las aberturas de entrada estarán lo más cerca posible del suelo y distribuidas de la manera más efectiva. Las aberturas de salida estarán situadas por encima de los equipos. Todas la aberturas irán provistas de lamas metálicas.

1. CAJAS Y ARMARIOS
1.1. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Caja general de protección de poliéster reforzado, con o sin bornes bimetálicos según esquemas UNESA y montada superficialmente. Cajas que alojarán los elementos de protección de las líneas repartidoras. El poliéster estará reforzado con fibra de vidrio y tendrá una textura uniforme y sin defectos. Tendrá montadas tres bases portafusibles (UNE 21-103) y un seccionador de neutro. Dispondrá de bornes de entrada y salida para la conexión directa de las fases y del neutro. La caja tendrá un sistema de entrada y salida para los conductores. Tendrá un mínimo de cuatro orificios para su fijación. La caja tendrá un sistema de ventilación. El cierre de la caja se hará mediante tornillo triangular y será precintable.
Tensión nominal: 440 V.
Grado de protección:
- Instalaciones interiores: ≥ IP - 417.
- Instalaciones exteriores: ≥ IP - 437.
Rigidez dieléctrica: ≥ 375 kV.
Clase térmica (UNE 21-305): A
El esquema de instalación seguirá las normas UNESA 1403-B
Resistencia a la llama (UNE 53.315): Autoextinguible.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Colocación y nivelación.
- Conexionado.
La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.
La caja quedará colocada en un lugar de fácil y libre acceso.
La posición será la fijada en el proyecto.
La parte inferior de la caja estará situada a una altura de 400 mm, como mínimo.
Tolerancias de ejecución:
- Posición: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 2 %.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en ±1%
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.2. CAJAS DE DOBLE AISLAMIENTO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Cajas de doble aislamiento para protección de contadores o de mecanismos para centralizaciones o cuadros de mando y montadas superficialmente. Tendrá una textura uniforme y sin defectos. Estará constituida por un cuerpo y una tapa transparente. La tapa será de policarbonato incoloro y resistente a los rayos ultravioleta. Entre la tapa y el cuerpo habrá una junta de estanqueidad. La envolvente será totalmente aislante. Será de construcción modular. Dispondrá de un sistema de entrada y salida de conductores. Tendrá orificios para su fijación así como para el cierre de la tapa. El cierre se realizará mediante tornillos y tuercas insertables y precintables, con un mínimo de cuatro.

Tensión nominal: ≥ 380 V.
Grado de protección (UNE 20-234):
- Cuerpo: ≥ IP-557.
- Tapa: ≥ IP-559.

Clase de material aislante (UNE 21-305): A
Resistencia a la llama (UNE 53.315): Autoextinguible.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Colocación y nivelación.

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.
La posición será la fijada en el proyecto.
Tolerancias de ejecución:
- Posición: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 2 %.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en ±1%
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.3. CAJAS PARA CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Cajas para cuadros de mando y protección de material antichoque y autoextinguible, con o sin puerta, de hasta catorce módulos y montada superficialmente. La caja estará compuesta por un cuerpo, unos perfiles de soporte de mecanismos fijados al cuerpo u una tapa, con o sin puerta. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos. La tapa será del mismo material que la caja y tendrá unas aperturas, con tapetas extraibles para hacer accesibles los elementos de maniobra. Se fijará al cuerpo mediante tornillos. La parte de la caja donde deba alojarse el interruptor de control de potencia tendrá un orificio de precintado y un anagrama de homologación de UNESA Dispondrá de marcas laterales de rotura para el paso de tubos. Dispondrá de orificios para su fijación. Si tiene puerta, esta será del mismo material que el resto y se fijará a los tornillos de fijación de la tapa. Cerrará por presión.
Anchura del perfil: 35 mm.
Distancia entre el perfil y la tapa (DIN 43880): 45 mm.
Grado de protección con puerta (UNE 20-324): ≥ IP-425.
Grado de protección sin puerta (UNE 20-324): ≥ IP-405.
Clase de material aislante (UNE 21-305): A
Resistencia a la llama (UNE 53.315): Autoextinguible.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Colocación y nivelación.

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.
La posición será la fijada en el proyecto.
Tolerancias de ejecución:
- Posición: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 2%.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en ±1%
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.4. CAJAS PARA CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Cajas para cuadros de distribución de plástico, metálicas o de plástico y metálicas, con o sin puerta y de hasta seis hileras de veintidós módulos, para montar superficialmente o para empotrar. La caja estará formada por un cuerpo, unos perfiles de soporte de mecanismos fijados al cuerpo y una tapa, con o sin puerta. Tendrá una textura uniforme y sin defectos. El cuerpo tendrá regleta de bornes para conectar neutros o tierras y facilitará la conexión de otros cables eléctricos.
Plástico:
El cuerpo será de plástico y dispondrá de marcas de rotura para el paso de tubos y orificios para su fijación. La tapa será del mismo material que el cuerpo y tendrá hileras de aperturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraíble por hilera, como mínimo irá fijada al cuerpo. La puerta será del mismo material que el cuerpo y cerrará a presión.
Metálica:
La tapa será de chapa de acero protegido con pintura anticorrosiva interior y exteriormente y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra
con una tapeta extraible por hilera como mínimo. Dispondrá de un sistema de fijación al cuerpo. El cuerpo será de chapa de acero protegida con pintura anticorrosiva interior y exteriormente.
- Para empotrar:

Tendrá aberturas para el paso de tubos.
- Para montar superficialmente:

Tendrá huellas de roturas para el paso de tubos y orificios para su fijación.
- Con puerta:

La tapa será del mismo material que el cuerpo y tendrá hileras de aberturas para hacer accesibles los mecanismos de maniobra con una tapeta extraible, por hilera como mínimo. Irá fijada al cuerpo.
- Para empotrar:

La puerta y el marco serán de chapa de acero protegido con pintura anticorrosiva interior y exteriormente y cerrará a presión.

Anchura del perfil: 35 mm.
Distancia entre el perfil y la tapa (DIN 43880): 45 mm.
Grado de protección con puerta (UNE 20-324): ≥ IP-425.
Grado de protección sin puerta (UNE 20-324): ≥ IP-405.
Metálica:
- Espesor de la chapa de acero: ³ 1 mm.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Colocación y nivelación.

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.
La posición será la fijada en el proyecto.
Tolerancias de ejecución:
- Posición: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 2%.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en ±1%
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.5. CAJAS DE DERIVACIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Cajas de derivación cuadradas, rectangulares o circulares, de plástico, fundición de aluminio, plancha de acero o plastificadas, y de grado de protección normal, estanca, antihumedad o antideflagrante para empotrar o para montar superficialmente. La caja estará formada por un cuerpo y una tapa. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.
- Para empotrar:

El cuerpo tendrá aletas o superficies de anclaje.
- Para montar superficialmente:

El cuerpo dispondrá de orificios para su fijación.
- Grado de protección antideflagrante:

El cuerpo dispondrá de orificios roscados para el paso de tubos.
- Grado de protección normal, estanca o antihumedad:

El cuerpo dispondrá de marcas de rotura para el paso de tubos.
- Grado de protección antihumedad:

Entre la tapa y el cuerpo habrá una junta de estanqueidad.
Plastificada:
El cuerpo y la tapa serán de acero embutido plastificado.
El cuerpo y la tapa estarán protegidos interior y exteriormente contra la corrosión.
La tapa tendrá sistemas de fijación al cuerpo mediante tornillos, y estos serán de
material anticorrosivo.
Plástico:
La tapa dispondrá de un sistema de fijación al cuerpo.
Plancha:
El cuerpo y la tapa estarán protegidos interior y exteriormente contra la corrosión.
La tapa tendrá sistemas de fijación al cuerpo mediante tornillos, y estos serán de material anticorrosivo.
Fundición de aluminio:
La tapa tendrá sistemas de fijación al cuerpo mediante tornillos, y estos serán de material anticorrosivo.
Grado de protección: (UNE 20324).

TIPO				
MATERIAL	NORMAL	ESTANCA	ANTIHUMEDAD	ANTIDEFLA-GRANTE
Plástico	≥IP-405	≥IP-535	≥IP-545	-
Plastificada	≥IP-517	≥IP-537	≥IP-547	-
Plancha acero	≥IP-517	≥IP-537	≥IP-547	≥IP-557
Fundición aluminio	≥IP-517	≥IP-537	≥IP-547	≥IP-557

Grado de protección antideflagrante:
Temperatura de autoinflamación (T1): 300 ≤ T1 ≤ 450°C.
Grupo de explosión (UNE 20320): IIB.
Plástico:
Resistencia a la llama: (UNE 53315): Autoextinguible.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
Colocación y nivelación.
La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.
Fundición de aluminio, plancha o plastificada:
Quedará conectada al conductor de tierra.
La posición será la fijada en proyecto.
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 2%.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en ±1%
Situación de la caja	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.6. ARMARIOS METÁLICOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Armarios metálico de dimensiones 1800 x 3000 x 600 mm, como máximo, para servicio interior o exterior, con puerta con o sin ventana. Estará formado por un cuerpo, una placa de montaje y una o dos puertas. El cuerpo será de chapa de acero doblada y soldada, protegida con pintura anticorrosiva. Dispondrá de tapetas con junta de

estanqueidad para el paso de tubos y orificios para su fijación. Tendrá una textura uniforme y sin defectos. La puerta será del mismo material que el cuerpo y tendrá dos puntos de cierre. Las bisagras de la puerta serán interiores y la apertura será superior a 120°. El cuerpo, la placa de montaje y la tapa dispondrán de bornes de toma de tierra.
Con ventana:
La ventana será de metacrilato transparente.
Interior:
La puerta tendrá una junta de estanqueidad que garantizará el grado de protección.
Exterior:
La unión entre puerta y cuerpo se hará mediante perfiles adecuados y con juntas de estanqueidad que garanticen el grado de protección.
Grado de protección para interior: (UNE 20-324) ≥ IP-427.
Grado de protección para exterior: (UNE 20-324) ≥ IP-557.
Espesor de la chapa de acero: ≥ 1 mm.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
Colocación y nivelación.
El armario quedará fijado sólidamente al paramento o a la columna, la cual cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
La puerta abrirá y cerrará correctamente.
El armario quedará conectado a la toma de tierra.
La posición será la fijada en el proyecto.
Tolerancias de ejecución:
- Posición: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 2 %.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en ±1%
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión a tierra, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.
Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.7. ARMARIOS DE POLIÉSTER

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Armarios de poliéster de dimensiones 1000 x 1000 x 300 mm, como máximo, con tapa fija o con puerta y ventana. Estará formado por un cuerpo, una placa de montaje y una tapa o una puerta. Tendrá una textura uniforme y sin defectos. El cuerpo será monobloque y de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Dispondrá de orificios para su fijación y de una zona
para el paso de tubos en la parte inferior.
Con puerta:
La puerta será del mismo material que el cuerpo. La puerta tendrá una junta de estanqueidad que garantizará el grado de protección. Las bisagras de la puerta serán interiores y la apertura será superior a 90°.
Con tapa:
La tapa será del mismo material que el cuerpo. La tapa tendrá una junta de estanqueidad que garantizará el grado de protección.
Con ventanilla:
La ventanilla será de metacrilato transparente.
Clase de material aislante (UNE 21-305): A
Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.
Con tapa y puerta o ventanilla:
Grado de protección para interior: (UNE 20-324): ≥ IP-439.
Grado de protección para exterior: (UNE 20-324): ≥ IP-559.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
Colocación y nivelación.
El armario quedará fijado sólidamente al paramento o a la columna, la cual cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
La puerta abrirá y cerrará correctamente.
La posición será la fijada en el proyecto.
Tolerancias de ejecución:
- Posición: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 2 %.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en ±1%
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.8. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Caja general de protección y medida, de poliéster con puerta y ventanilla para un contador monofásico o trifásico con o sin reloj. Tendrá una textura uniforme y sin defectos.
Trifásicos:
Tendrá montadas tres bases portafusibles según UNE 21-103 y un seccionador de neutro. Tendrá bornes de entrada y salida para la conexión de las fases y el neutro
Monofásicos:
Tendrá dos bases portafusibles según UNE 21-103 y bornes de entrada y salida para la conexión directa de las fases.
Con ventanilla:
La ventanilla será de metacrilato transparente.
Clase térmica (UNE 21-305): A
Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.
Rigidez dieléctrica: ≥ 375 kV.

Con tapa y puerta o ventanilla:
Grado de protección para interior: (UNE 20-324): ≥ IP-439.
Grado de protección para exterior: (UNE 20-324): ≥ IP-559.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
Colocación y nivelación.
El armario quedará fijado sólidamente al paramento o a la columna, la cual cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
La puerta abrirá y cerrará correctamente.
La posición será la fijada en el proyecto.
Tolerancias de ejecución:
- Posición: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 2%.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en ±1%
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.9. CENTRALIZACIONES DE CONTADORES ELÉCTRICOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Centralización de contadores para 20 unidades monofásicas y cuatro trifásicas y un reloj como máximo. Estará formado por tres partes: Unidad funcional de embarrado general y de fusibles, unidad funcional de medida y unidad de embarrado de protección, todas ellas conectadas entre sí. Serán de tipo modular. Tendrá una textura uniforme y sin defectos.
Cada unidad constará de cuerpo, placa de montaje y tapa. Los cuerpos serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con marcas de rotura para el paso de tubos y orificios para su
fijación. Las tapas serán de metacrilato transparente y dispondrán de orificios para la fijación al cuerpo mediante tornillos. La tapa de la unidad de medida se fijará al cuerpo mediante tornillos precintables. El cuerpo de la unidad de embarrado general tendrá los soportes para las bases portafusibles según la capacidad de la centralización y marcas de rotura para la entrada del cable de alimentación. El cuerpo de la unidad de medida tendrá una placa de montaje para la sujeción de los contadores. El cuerpo de la unidad de embarrado de protección tendrá los soportes para los bornes de salida, un perfil de fijación DIN y una barra para la conexión de la toma de tierra. También tendrá orificios de salida para las derivaciones individuales.
Clase de material aislante (UNE 21-305): A
Tensión nominal: 380 V.
Intensidad nominal del embarrado general: 250 A.
Grado de protección del cuerpo (UNE 20-324): ≥ IP-407.
Grado de protección para exterior (UNE 20-324): ≥ IP-409.
Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.
Tipo de conexiones (Según UNESA 1404): A
Capacidad de los bornes de entrada: Hasta 150 mm^2 .
Capacidad de los bornes de salida: Hasta 25 mm^2 .
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
Colocación y nivelación.
La centralización quedará fijada sólidamente al paramento o a la columna, la cual cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
La posición será la fijada en el proyecto.
Tolerancias de ejecución:
- Posición: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 2%.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la caja	Dimensiones distintas de las especificadas en la D.T. en ±1%
Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre de la caja, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

2. TUBOS Y CANALES
2.1. TUBOS RÍGIDOS DE PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubo rígido de PVC hasta 140 mm de diámetro nominal, con grado de resistencia al choque 5 ó 7, enchufado y montado como canalización enterrada. Serán estancos y no pro-pagarán la llama. Podrán curvarse en caliente, sin que se produzcan reducciones notables de su sección. (MI-BT 019-2). Soportará bien los ambientes corrosivos y los contactos con grasas y aceites. El diámetro nominal será el interior del tubo y se expresará en mm.
Resistencia al choque 5. Grado de protección (UNE 20-324): IP-665.
Resistencia al choque 7. Grado de protección (UNE 20-324: IP-667.
Estabilidad a 60°: >1h.
Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- El tendido, fijación y curvado.
- El enchufe o roscado de los tramos.
El tubo quedará instalado en el fondo de las zanjas abiertas, rellenadas posteriormente.
Las uniones se harán mediante enchufes.
Las uniones que no puedan ir enchufadas se harán con manguitos aislantes.
La estanqueidad de las juntas se conseguirá con cinta aislante y resistente a la humedad.
Los cambios de dirección se realizarán mediante curvas de acoplamiento, calentadas ligeramente, sin que se produzcan cambios sensibles en la sección.

El tubo protegerá un solo cable o conjunto de cables unipolares que constituyan un mismo sistema.
El tubo quedará totalmente envuelto en arena o tierra cribada, que cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Sobre el tubo se colocará una capa o cubierta de aviso y protección mecánica (ladrillos, placas de hormigón, etc.)
Distancia a líneas telefónicas, tubos de saneamiento, agua y gases: ≥ 20 cm.
Distancia entre tubo y capa de protección: ≥ 10 cm.
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 20 mm.
- Alineación: ± 2%.
  ≤ 20 mm/total.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El tubo quedará alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc.). Sobre la canalización se colocará
una capa de cobertura de aviso y protección mecánica (ladrillo, placa de hormigón, etc.). El atrompetamiento de la boca del tubo se hará por calentamiento.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Diámetro nominal del tubo	Diámetro distinto al especificado en la D.T.
Profundidad de la zanja	Profundidad inferior a la especificada en la D.T.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como
consecuencia de los recortes.
Condiciones de uso y mantenimiento
No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

2.2. TUBO FLEXIBLE DE PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubo flexible corrugado de PVC con o sin malla metálica hasta 130 mm de diámetro nominal, con grado de resistencia al choque 5 ó 7, montado como canalización enterrada. El diámetro nominal será el del interior del tubo y se expresará en mm.
Resistencia al choque 5. Grado de protección (UNE 20-324): IP-XX5.
Resistencia al choque 7. Grado de protección (UNE 20-324): IP-XX7.
Estabilidad a 60°: >1h.
Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
El tendido y colocación.
El tubo quedará instalado en el fondo de zanjas rellenas posteriormente.
El tubo no tendrá empalmes entre los registros (cajas de derivación, arquetas, etc.), ni entre éstas y las cajas de mecanismos.
Número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos: ≤ 3.
Penetración del tubo dentro de las arquetas: 10 cm.
Distancia entre la canalización y la capa de protección: ≥ 10 cm.
Profundidad de las zanjas: ≥ 40 cm.
Tolerancias de ejecución:
- Penetración del tubo dentro de las cajas: ± 2 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El tubo quedará alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc.). Sobre la canalización se colocará
una capa de cobertura de aviso y protección mecánica (ladrillo, placa de hormigón, etc.).
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como
consecuencia de los recortes.
Condiciones de uso y mantenimiento
No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

2.3. TUBOS RÍGIDOS DE ACERO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubo rígido de acero de diámetro nominal 48 mm como máximo. Tendrá un acabado galvanizado interior y exteriormente. Soportará las alteraciones de temperatura sin deformación.
Sus dimensiones se especificarán según el diámetro nominal de referencia.
Grado de protección (UNE 20-324): IP-667.
Calidad del acero: St 35.
Estabilidad a 70°: >1h.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Diámetro nominal del tubo	Diámetro distinto al especificado en la D.T.
Estado de protección galvánica	Defecto en superficie o continuidad

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a corrosión del tubo. También se comprobará el estado de la conexión de toma a tierra y se subsanarán las posibles deficiencias.

2.4. TUBOS FLEXIBLES DE ACERO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubo flexible de acero galvanizado, con o sin rosca y de diámetro nominal 50 mm como máximo. Contenido de fleje de acero laminado en frío, según Norma DIN 49020. Tendrá un

acabado galvanizado electrolítico interior y exteriormente. Se conectará por medio de rácores metálicos. Sus dimensiones se especificarán según el diámetro nominal de referencia.
Grado de protección (UNE 20-324): IP-407.
Calidad del acero (UNE 36-088): Ap-02.
Espesor del galvanizado: ≥ 20 micras.
Temperatura de trabajo: ≤ 300°C.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Diámetro nominal del tubo	Diámetro distinto al especificado en la D.T.
Estado de protección galvánica	Defecto en superficie o continuidad

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a corrosión del tubo. También se comprobará el estado de la conexión de toma a tierra y se subsanarán las posibles deficiencias.

2.5. CANALES PLÁSTICAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Canal plástica de PVC rígido con lateral liso, perforado o ranurado y de dimensiones 60 x 90 mm como máximo, con o sin separador. La canal llevará los laterales conformados para que la cubierta encaje a presión sobre la base. Presentará una superficie lisa y uniforme sin grietas ni deformaciones. Las uniones de dos tramos de canalización se harán mediante elementos especiales de adaptación. Será resistente a la acción de los agentes químicos, atmósferas húmedas, corrosivas o salinas.
Reacción frente al fuego (UNE 23-727): M2.
Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.
Grado de protección (UNE 20-324): IP-4X5.
Temperatura de reblandecimiento de Vicat: (UNE 53-118):
≥ 81°C/mm.
≥ 64°C/1/19 mm.
Temperatura de servicio (T): - 30°C ² T ² + 50°C.
Potencia de utilización: ≤ 16 kW.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Diámetro nominal del tubo	Diámetro distinto al especificado en la D.T.
Estado de las superficie del canal	Defecto en superficie o continuidad

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Condiciones de uso y mantenimiento
No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

2.6. CANALES METÁLICAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Canal metálica de plancha de acero lisa, con aberturas o ranuradas, de dimensiones 100 x 300 mm, como máximo. Estará formada por elementos que pueden tener o no dispositivos de derivación y aparatos. Incluye los accesorios para la anulación de aberturas innecesarias.
Las uniones de los tramos de canalización se harán mediante elementos auxiliares de adaptación, así como los cambios de sentido y de pendiente. Se utilizarán para Baja Tensión y permitirá la instalación de conductores y pletinas conductoras. Dispondrá de un sistema adecuado para la fijación de los soportes de Esteatita para barras y pletinas conductoras.
Espesor de la chapa: ≥ 1 mm.
Potencia de servicio: ≤ 16 kW.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la canal	Dimensiones distintas a las especificadas en la D.T.
Espesor de la chapa	Espesor distinto al especificado en la D.T.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a corrosión de la canal. También se comprobará el estado de la conexión de toma a tierra y se subsanarán las posibles deficiencias.

2.7. BANDEJAS PLÁSTICAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Bandeja plástica de PVC rígido liso o perforado, de hasta 60 x 400 mm como máximo.
Tendrá los bordes conformados de manera que permitan el cierre a presión de la cubierta.
Presentará una superficie sin fisuras y con color uniforme. Los extremos terminarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas. Soportará bien los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos. Las dimensiones se expresarán del modo siguiente:
Fondo liso:
Altura x Anchura.
Perforado:
Expresando directamente la anchura.
Reacción frente al fuego (UNE 23-727): M2.
Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.
Rigidez dieléctrica: (UNE 21-316): Alta.
Conductividad Térmica: Baja.
Potencia de servicio: ≤ 16 kW.
- Fondo liso:
Grado de protección (UNE 20-324): IP-429.
- Fondo perforado:
Grado de protección (UNE 20-324: IP-229.
Temperatura de servicio (T): - 20°C ² T ² + 60°C.

Temperatura de reblandecimiento de Vicat (UNE 53-118):
≥ 81°C/mm.
≥ 64°C/1/19 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la bandeja	Dimensiones distintas a las especificadas en la D.T.
Estado de la superficie de la bandeja	Defecto en superficie o continuidad

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los
elementos o de los puntos a conectar.
Condiciones de uso y mantenimiento
No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

2.8. BANDEJAS METÁLICAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Bandeja metálica de plancha de acero galvanizada ciega o perforada, de rejilla de acero o de perfil de acero de hasta 600 mm de ancho. Presentará una superficie sin fisuras. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas. Las uniones se realizarán mediante piezas auxiliares. Soportará bien los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos. Estará montada superficialmente o fijada con soporte.
Acero con recubrimiento sintético:
- Bandeja metálica de rejilla o perfil de acero con recubrimiento sintético. (PVC nylon u otros plásticos).
- Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.
Perfil:
- La bandeja estará formada por perfiles conformados longitudinales y otros transversales, fijados mecánicamente.
- Largo de los perfiles longitudinales: ≤ 300 cm.
- Distancia entre perfiles transversales: ≤ 30 cm.
- Distancia entre el perfil y el borde del perfil longitudinal: ≤ 15 cm.
Plancha:
- Bandeja de chapa, con los bordes conformados para permitir el cierre a presión de la cubierta.
Rejilla:
- Bandeja obtenida a partir del doblado de una parrilla.
Potencia de servicio: ≤ 16 kW.
Grado de protección:
- Ciega con ala standard: ≥ IP-419.
- Perforada con ala standard: ≥ IP-219.
- Perforada con centro liso reforzado: ≥ IP-219.
- Rejilla o Perfil: ≥ IP-XX9.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Fijación y nivelación.
- Cortes en curvas y esquinas.
El montaje quedará hecho con piezas de soporte, con un mínimo de dos por tramo, fijadas al paramento o al forjado mediante pernos de anclaje o tacos de PVC y tornillos.
Las uniones, derivaciones, cambios de dirección, etc., quedarán hechas con piezas especiales fijadas con tornillos o roblones.
Plancha:
- Los cambios de dirección y curvas quedarán hechas con una pieza de unión fijada con tornillos o roblones.
Rejilla o perfil:
- Los cambios de dirección y curvas quedarán hechas mediante cortes en su sección para poder doblarla.
Tendrán continuidad eléctrica, conectándolas al conductor de toma de tierra cada 10 m, como máximo.
El final de las bandejas estará cubierto con tapetas de final de tramo.
Las uniones quedarán a 1/5 de la distancia entre dos apoyos.
Plancha:
Distancia entre fijaciones: ≤ 2.5 m.
- Rejilla o perfil:
Distancia entre fijaciones: ≤ 1.5 m.
Tolerancias de ejecución:
Nivel o aplomado: ≤ 0.2%.
15 mm/total.
Desplomes: ≤ 0.2%.
15 mm/total.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Dimensiones de la bandeja	Dimensiones distintas a las especificadas en la D.T.
Espesor de la chapa	Espesor distinto al especificado en la D.T.
Estado de protección galvánica	Defecto en superficie o continuidad

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Condiciones de uso y mantenimiento Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a corrosión de la bandeja. También se comprobará el estado de la conexión de toma a tierra y se subsanarán
las posibles deficiencias.

3. CONDUCTORES ELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN
3.1. CONDUCTORES DE COBRE DESIGNACIÓN UNE VV 0,6/1KV

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Conductor de cobre de designación UNE VV 0,6/1 Kv unipolar, bipolar, tripolar, tetrapolar o tripolar con neutro, de sección hasta 300 mm 2 y colocado en tubo.
Color del conductor:
- Fases: Marrón, Negro y Gris.
- Neutro: Azul claro.
- Tierra: Listado amarillo y verde.
El aislamiento será resistente a la abrasión. La cubierta de PVC llevará grabada la referencia del tipo. Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin defectos.
Material aislante (UNE 21-117): AV3.
Espesor del aislamiento del conductor (UNE 21-031):

Sección mm^2	1	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	3x50+25	70	3x70+35	95	120
Espesor mm	0.8	0.8	0.8	1	1	1	1	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.6

Cubierta protectora (UNE 21-117): CV2.
Espesor de la cubierta protectora (UNE 21-123). Cumplirá:
Temperatura de servicio: ≤ 75°C.
Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán las normas UNE 21-011-74.
Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.
Tolerancias:
- Espesor del aislante: - 0.1 mm + 10% (valor medio).
- Espesor de la cubierta protectora: - 0.1 mm + 15% (valor medio).
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- El tendido y conexión a cajas y mecanismos.
El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos.
Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos.
En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado.
El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.
El recorrido será el indicado en la D.T.
Radio de curvatura mínimo admitido (N = nº de veces el diámetro exterior del conductor en mm):

Tipo secc.	1	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
Nº vec.	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada
bobina.
El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia
de los recortes.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se
repararán las deficiencias encontradas.

3.2. CONDUCTORES DE COBRE DE DESIGNACIÓN UNE H07V-R, H07V-K, H07V-U

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Conductor de cobre de designación UNE H07V-R, H07V-K o H07V-U, unipolar, de sección hasta 240 mm 2 como máximo y colocado en tubo.
Color del conductor:
- Fases: Marrón, Negro y Gris.
- Neutro: Azul claro.
- Tierra: Listado amarillo y verde.
El aislamiento será resistente a la abrasión. Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin defectos.
Material aislante (UNE 21-117): AV3.
Los cables para instalaciones fijas a baja temperatura llevarán en la tercera posición de la denominación genérica del conductor la inscripción V3.
Espesor del aislamiento del conductor (UNE 21-031):

Sección mm^2	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95
Espesor mm	0.8	0.8	1	1	1	1	1.2	1.2	1.4	1.4	1.6

Temperatura de servicio: ≤ 75°C.
Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán las normas UNE 21-011-74.
Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.
Tolerancias:
- Espesor del aislante: - 0.1 mm + 10% (valor medio).
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- El tendido, fijación y conexión a cajas y mecanismos.
El conductor penetrará dentro de las cajas de conexión y de las de mecanismos.
El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenece, como mínimo a la salida del cuadro de protección.
No tendrá empalmes entre las cajas de derivación ni entre éstas y las de mecanismos.
Los empalmes y las derivaciones estarán hechas con bornes o regletas de conexión.
- Penetración del conductor dentro de las cajas: ≥ 10 cm.
El radio de curvatura mínimo admitido será 10 veces el diámetro exterior del cable en mm.
Tolerancias de instalación:
- Penetración del conductor dentro de las cajas: ± 10 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada
bobina.
El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se
repararán las deficiencias encontradas.

3.3. CONDUCTORES DE COBRE DE DESIGNACIÓN UNE VV-F Y A05VV-F

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Conductor de cobre de designación UNE H05VV-F y A05VV-F, bipolar, tripolar, tetrapolar o tripolar con neutro, de sección hasta 300 mm^2 y colocado en tubo.
Color del conductor:
- Fases: Marrón, Negro y Gris.
- Neutro: Azul claro.
- Tierra: Listado amarillo y verde.

El aislamiento será resistente a la abrasión. La cubierta de PVC llevará grabada la referencia del tipo. Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin defectos.
Material aislante (UNE 21-117): AV3.
Espesor del aislamiento del conductor (UNE 21-031):

Sección (mm^2)	1	1.5	2.5	4	6
Espesor (mm)	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9

Cubierta protectora (UNE 21-117): CV2.
Espesor de la cubierta protectora (UNE 21-123). Cumplirá:
Temperatura de servicio: ≤ 60°C.
Grado de protección (UNE 20-324): IP-487.
Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.
Tolerancias:
- Espesor del aislante: - 0.1 mm + 10% (valor medio).
- Espesor de la cubierta protectora: - 0.1 mm + 15% (valor medio).

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- El tendido y conexión a cajas y mecanismos.

El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos.
Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos.
En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado.
El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.
El recorrido será el indicado en la D.T.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada
bobina.
El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como con-secuencia de los recortes.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se
repararán las deficiencias encontradas.

3.4. CONDUCTORES DE COBRE ANTIHUMEDAD PLANOS, DE 750 v DE TENSIÓN NOMINAL

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Conductor de cobre antihumedad plano de 750 V de tensión nominal, bipolar o tripolar y de 4 mm^2 de sección como máximo.
Color del conductor:
- Fases: Marrón, Negro y Gris.
- Neutro: Azul claro.
- Tierra: Listado amarillo y verde.

El aislamiento será resistente a la abrasión. Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin
defectos.
Material aislante (UNE 21-117): AV3.
Espesor del aislamiento del conductor (UNE 21-031): 0.6 mm.
Cubierta protectora (UNE 21-117): CV2.
Espesor de la cubierta protectora (UNE 21-123): 0.8 mm.
Temperatura de servicio: ≤ 60°C.
Grado de protección (UNE 20-324): IP-487.
Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.
Tolerancias:
- Espesor del aislante: - 0.1 mm + 10% (valor medio).
- Espesor de la cubierta protectora: - 0.1 mm + 15% (valor medio).

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- El tendido y conexión a cajas y mecanismos.

El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos.
Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos.
En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado.
El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.
El recorrido será el indicado en la D.T.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni

daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada
bobina.
El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se
repararán las deficiencias encontradas.

3.5. CONDUCTORES DE COBRE DE DESIGNACIÓN UNE H05V-K Y H05V-U

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Conductor de cobre de designación UNE H05V-K y H05V-U, unipolar, de hasta 1 mm^2 de sección. Conductor unipolar de cobre electrolítico recocido, aislado con PVC. Todos los hilos de cobre que forman el alma tendrán el mismo diámetro. Tendrá una textura exterior
uniforme y sin defectos. El aislamiento constituirá una envoltura de PVC continua alrededor del conductor. No tendrá variaciones de espesor ni otros defectos visibles en su superficie.
Quedará ajustado al conductor y podrá separarse fácilmente sin producirle daños.
Tensión de servicio: ≤ 500 V.
Material aislante: PVC.
Espesor del aislamiento del conductor (UNE 21-031: 0.6 mm.
Temperatura de servicio: ≤ 60°C.
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- El tendido y conexión a cajas y mecanismos.
El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos.
Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos.
En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado.
El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección. Los conductores deben ir identificados
según norma UNE 21-089.
El recorrido será el indicado en la D.T.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada
bobina.
El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como con-secuencia de los recortes.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se
repararán las deficiencias encontradas.

3.6. CONDUCTORES DE COBRE PARALELO SEPARABLE FLEXIBLE, DE 250 V DE TENSIÓN NOMINAL

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Conductor de cobre paralelo separable flexible de 250 V de tensión nominal, bipolar o tripolar y de 2,5 mm 2 de sección como máximo. Todos los hilos que forman el alma tendrán
el mismo diámetro. Tendrá una textura exterior uniforme y sin defectos. Estarán dispuestos en paralelo, unidos por una estría que permitirá fácilmente la separación sin producir daños al aislante. Cada conductor tendrá un aislamiento de PVC que se ajustará al mismo.
Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.
Tensión de servicio: 250 V.
Material aislante: PVC.
Espesor del aislamiento del conductor (UNE 21-031): 0.6 mm.
Temperatura de servicio: ≤ 60°C.
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- El tendido y conexión a cajas y mecanismos.
El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos.
Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos.
En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado.
El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.
El recorrido será el indicado en la D.T.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada
bobina.
El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como con-secuencia de los recortes.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se
repararán las deficiencias encontradas.

3.7. CONDUCTORES DE COBRE DESNUDOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Conductor de cobre electrolítico crudo y desnudo para toma de tierra, unipolar de hasta 240 mm^2 de sección.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- El tendido y conexionado a arquetas y elementos de toma de tierra.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina. El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones al sacarlo de la bobina.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Conexión del conductor desnudo con los elementos de puesta a tierra	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como con-secuencia de los recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones así como la continuidad de las líneas.

3.8. CONDUCTORES DE ALUMINIO DE DESIGNACIÓN UNE VV 0,6/1Kv, AISLAMIENTO Y CUBIERTA DE PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Conductor de aluminio de designación UNE VV 0,6/1 kV, unipolar, tripolar, tetrapolar, o tripolar con neutro hasta 300 mm^2 de sección. Tendrá una textura exterior uniforme y sin
defectos.
Color del conductor:
- Fases: Marrón, Negro y Gris.
- Neutro: Azul claro.
- Tierra: Listado amarillo y verde.
El aislamiento será resistente a la abrasión. Serán resistentes a la humedad y a los agentes químicos. Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin defectos. Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.
Material aislante (UNE 21-117): AV3.
Espesor del aislante (UNE 21-031): 1 mm.
Cubierta protectora (UNE 21-117): CV2.
Espesor de la cubierta protectora (UNE 21-031). Cumplirá:
Temperatura de servicio: ≤ 75°C.
Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán las normas UNE 21-014.
Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.
Tolerancias:
- Espesor del aislante: - 0.1 mm + 10% (valor medio).
- Espesor de la cubierta protectora: - 0.1 mm + 15% (valor medio).
Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- El tendido y conexión a cajas y mecanismos.
El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos. El conductor penetrará dentro de las cajas de conexión y de las de mecanismos. Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos. En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado. El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.
El recorrido será el indicado en la D.T.
- Penetración del conductor dentro de las cajas: ≥ 10 cm.
El radio de curvatura mínimo admitido (N = n° de veces el diámetro exterior del conductor en mm).

Tipo secc.	1 1,5 2,5 4 6 10 16	25 35 50	70 95 120 150 185 240 300
Nº veces	4	5	6

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada
bobina.
El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los	Identificación no correspondiente

conductores	con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como con-secuencia de los recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se
repararán las deficiencias encontradas.

3.9. VARILLAS DE COBRE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Redondo de cobre electrolítico recocido de hasta 32 mm de diámetro y 1160 A de intensidad máxima, desnudo o pintado y montado superficialmente. Tendrá una superficie lisa de sección constante. No presentará grietas, rugosidades, pliegues, estrías, inclusiones ni otros defectos que perjudiquen su solidez. Estará exento de impurezas de óxido de sulfuro o de materias extrañas y de otros productos químicos utilizados en el proceso de decapado.
Resistividad: ≤ 0,017 Ohm mm 2 /m.
Densidad a 20°C: ≥ 8,89 g/cm 3 .
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- El tendido, fijación y conexionado.
Estarán montados sobre soportes de material aislante fijos.
Estarán montados alejados del lugar donde pueda encontrarse o pasar alguna persona de modo que sea imposible el contacto fortuito o bien se colocarán obstáculos que impidan este contacto.
El recorrido será el indicado en la D.T.
La distancia entre redondos de cobre, entre éstos y el paramento, muros o techos no será inferior a 10 cm, excepto si se justifica mediante la colocación de materiales aislantes y en éste caso la distancia no será nunca inferior a 5 cm.
- Separación entre soportes: ≤ 90 cm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas sobre el proceso de ejecución.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Distancias mínimas entre conductores	Distancias inferiores a las especificadas en D.T.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como
consecuencia de los recortes.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones así como la continuidad de las líneas.

3.10. PLETINAS DE COBRE DESNUDAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Pletina de cobre electrolítico recocido de hasta 1000 mm 2 de sección y 1400 A de intensidad máxima, desnudo o pintado y montado superficialmente. Tendrá una superficie lisa de sección constante. No presentará grietas, rugosidades, pliegues, estrías, inclusiones ni otros defectos que perjudiquen su solidez. Estará exento de impurezas de óxido de sulfuro o de materias extrañas y de otros productos químicos utilizados en el proceso de decapado.
Resistividad: ≤ 0,017 Ohm mm^2 /m.
Densidad a 20°C: ≥ 8,89 g/cm^3 .
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- El tendido, fijación y conexionado.
Estarán montados sobre soportes de material aislante fijos.
Estarán montados alejados del lugar donde pueda encontrarse o pasar alguna persona de modo que sea imposible el contacto fortuito o bien se colocarán obstáculos que impidan este contacto.
El recorrido será el indicado en la D.T.
La distancia entre redondos de cobre, entre éstos y el paramento, muros o techos no será inferior a 10 cm, excepto si se justifica mediante la colocación de materiales aislantes y en éste caso la distancia no será nunca inferior a 5 cm.
- Separación entre soportes: ≤ 90 cm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas sobre el proceso de ejecución.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Distancias mínimas entre conductores	Distancias inferiores a las especificadas en D.T.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como
consecuencia de los recortes.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones así como la continuidad de las líneas.

3.11. PLETINAS DE COBRE PINTADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Pletina de cobre electrolítico recocido de hasta 1000 mm 2 de sección y 1400 A de intensidad máxima, desnudo o pintado y montado superficialmente. Tendrá una superficie lisa de sección constante. No presentará grietas, rugosidades, pliegues, estrías, inclusiones ni otros defectos que perjudiquen su solidez. Estará exento de impurezas de

óxido de sulfuro o de materias extrañas y de otros productos químicos utilizados en el proceso de decapado.
Resistividad: ≤ 0,017 Ohm mm^2 /m.
Densidad a 20°C: ≥ 8,89 g/cm^3 .
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- El tendido, fijación y conexionado.
Estarán montados sobre soportes de material aislante fijos.
Estarán montados alejados del lugar donde pueda encontrarse o pasar alguna persona de modo que sea imposible el contacto fortuito o bien se colocarán obstáculos que impidan este contacto.
El recorrido será el indicado en la D.T.
La distancia entre redondos de cobre, entre éstos y el paramento, muros o techos no será inferior a 10 cm, excepto si se justifica mediante la colocación de materiales aislantes y en éste caso la distancia no será nunca inferior a 5 cm.
- Separación entre soportes: ≤ 90 cm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas sobre el proceso de ejecución.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Distancias mínimas entre conductores	Distancias inferiores a las especificadas en D.T.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como
consecuencia de los recortes.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones así como la continuidad de las líneas.

3.12. CANALIZACIONES CONDUCTORAS DE COBRE

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Canalización conductora de cobre de hasta 4000 A de intensidad máxima, bipolar o tripolar, con neutro y tierra si es necesario, para transporte cerrado o ventilado o para alumbrado.
Conjunto de barras conductoras de cobre, separadas y soportadas por material aislante, contenidas en una envolvente protectora, con dispositivos para empalmar tramos
sucesivos y para realizar derivaciones. Presentará un aspecto uniforme y sin defectos, golpes, grietas, etc. Los conductores serán de cobre electrolítico del 99,9% de pureza. La envolvente será de acero galvanizado. EL recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades ni exfoliaciones y no tendrá manchas ni imperfecciones superficiales. Será capaz de resistir acciones mecánicas, eléctricas y térmicas especificadas en el proyecto, de acuerdo con la UNE 20-098. Las conexiones de los conductores garantizarán una posición
de contacto permanente. No serán accesibles las partes en tensión. Todas las piezas llevarán marcadas de una manera indeleble, visible y legible la marca del fabricante, la designación del tipo o identificación del catálogo.
Transporte cerrado:
La envolvente protectora será completamente cerrada, con tapas para enchufar derivaciones.
Transporte ventilado:
La envolvente protectora será de plancha perforada, o metal "deployé" para facilitar la ventilación de los conductores.
Para alumbrado:
La envolvente protectora constituirá el conductor de protección y dispondrá de un sistema de conexión para tomas de corriente.
Derivaciones: 1 cada metro.
Cable tripolar con neutro:
La sección del neutro será la mitad de las secciones de los conductores de fase.
Sección del neutro: ≥ 10 mm 2 .
Características eléctricas:

Uso	Intensidad (A)	Sección Fase (mm^2)	Tensión nominal (V)
Alumbrado	63	15	415
Transporte ventilado	450	220	600
Transporte cerrado	1000	600	600

Grado de protección (UNE 20-324):

Uso	Grado
Alumbrado	≥IP-20X
Transporte ventilado	≥IP-21X
Transporte cerrado	≥IP-31X

El recorrido será el indicado en la D.T.
- Separación entre soportes: ≤ 90 cm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas sobre el proceso de ejecución.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Distancias mínimas entre conductores	Distancias inferiores a las especificadas en D.T.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como
consecuencia de los recortes.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones así como la continuidad de las líneas.

3.13. CONDUCTORES DE SEGURIDAD AUTOEXTINGUIBLES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Conductor de seguridad autoextinguible unipolar o tripolar de hasta 120 mm^2 de sección, para transporte de energía o para control y señalización y montado superficialmente.

Todos los hilos de cobre (uno o varios) constituyentes del conductor serán del mismo diámetro y sin impregnación. Las cubiertas aislantes serán de mezclas especiales antillama, de PVC. Los espacios libres entre cables quedarán igualmente rellenos de mezcla no propagadora del incendio. La cubierta tendrá una superficie y textura lisas y sin defectos, se ajustará al conductor y podrá separarse fácilmente sin producirle daños. (UNE 21-117). La cubierta tendrá grabado exteriormente la denominación "antillama".
Material aislante (UNE 21-117): AV3.
Espesor del aislante (UNE 21-031): 1 mm.
Cubierta protectora (UNE 21-117): CV2.
Espesor de la cubierta protectora (UNE 21-031): Cumplirá.
Tensión de Servicio: ≤ 1 kV.
Tolerancias:
- Espesor del aislante: - 0,1 mm + 10% (valor medio).
- Espesor de la cubierta protectora: - 0,1 mm + 15% (valor medio).
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:
- El tendido, fijación y conexionado a las cajas y mecanismos.
El conductor penetrará dentro de las cajas de derivación y de las de mecanismos.
El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.
No tendrá empalmes entre las cajas de derivación ni entre éstas y las cajas de mecanismos.
Los empalmes y las derivaciones estarán hechos con bornes o regletas de conexión.
Su fijación al paramento quedará vertical o alineada paralelamente al techo o al pavimento, y su posición será la fijada en el proyecto.
- Penetración del conductor dentro de las cajas: ≥ 10 cm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada
bobina.
El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Sección de los conductores	Secciones distintas a las especificadas en la D.T.
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre ejes de elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se
repararán las deficiencias encontradas.

4. APARATOS DE PROTECCIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Interruptor magnetotérmico de hasta 100 A de intensidad nominal, bipolar, tripolar o tripolar más neutro, para protección de líneas eléctricas de alimentación a receptores (PIA) o para control de potencia (ICP) y fijado a presión. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.
Tendrá bornes para la entrada y salida de cada fase o neutro. Será de construcción modular. Tendrá un dispositivo de desconexión automática del tipo "Desconexión libre" frente a sobrecargas y cortocircuitos. Al producirse éste, se desconectarán simultáneamente todas las fases y el neutro, si tiene (Corte omnipolar). Excepto los bornes, las partes que deban tener tensión no serán accesibles.
Se considerarán incluidas, dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Colocación y nivelación.
- Conexionado.
Estará montado a presión sobre un perfil DIN simétrico en el interior de una caja o armario.
La sujeción de cables a los bornes estará realizada mediante la presión de tornillos.
Todos los conductores quedarán conectados a los bornes correspondientes.
Ninguna parte accesible del elemento instalado entrará en tensión a excepción de los puntos de conexión.
- Tensión nominal: 220/380V.
- Frecuencia: 50 Hz.
PIA:
- Características de desconexión instantánea (UNE-EN 60898): B.
- Resistencia mecánica (UNE-EN 60898): Cumplirá.
- Poder de Cortocircuito:

I nominal (A)	10 15 20	25 32 38 40 47 63 80 100
I Cortocircuito (KA)	≥1.5	≥3.0

- Capacidad de los bornes:

I nominal (A)	10	15	20	25	32	38	40	47	50	63	80
Sección (mm^2)	1-2.5	1-4	1.5-6	2.5-10	4-16	4-16	4-16	4-16	4-16	10-25	10-25

ICP:
- Estará montado dentro de una caja precintable.
- Estará localizado lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual.
- Característica de desconexión: Según UNE 20-317.
- Resistencia mecánica (UNE 20-317): Cumplirá.
- Poder de Cortocircuito: ≥ 4.5 KA.
- Capacidad de los bornes:

I nominal (A)	5 7.5 10 15 20 25 30 32 40	50
Sección (mm^2)	4-10	6-16

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexión deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

Abierto el interruptor magnetotérmico, conectar mediante un puente los bornes de fase y
neutro del punto de utilización mas lejano del circuito. A continuación se cierra el interrup-tor
magnetotérmico. Para ser satisfactoria la prueba de servicio el interruptor debe abrirse
en un plazo inferior a 2 segundos.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el interruptor magnetotérmico contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.2. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Interruptor diferencial de hasta 125 A de intensidad nominal o relé diferencial auxiliar, bipolar o tetrapolar y de sensibilidad 30o 300 mA Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.
La envolvente será aislante e incombustible. Dispondrá de bornes para entrada y salida de las fases y del neutro. Será de construcción modular. Tendrá un dispositivo de desconexión automática del tipo omnipolar y "libre mecanismo" frente a corrientes de defecto a tierra y pulsador de comprobación. Dispondrá de sistema de fijación por presión. Excepto los bornes, no serán accesibles las partes que deban tener tensión.
Frecuencia: 50 Hz.
Grado de protección de la envolvente(UNE 20-324): ≥ IP-30X.
Tiempo de respuesta a la intensidad de defecto nominal: ≤0,2 s.
Número de maniobras: ≥ 20000.
Dimensiones: DIN 43880.
Interruptor diferencial:
Tensión nominal.
- Bipolar: 125/220 V.
- Tetrapolar: 220/380 V.
Capacidad de ruptura:

I nominal (A)	25	40	63	100	125
I ruptura (KA)	≥1,5	≥1,5	≥2,0	≥3,5	≥2,0

Capacidad de los bornes:

Nº Pulso	II	IV				II o IV
I nominal (A)	25	25	40	63	100	125
Sección (mm)	≤ 6	≤ 25				≤ 50

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexión deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio

- Puesta la instalación en tensión accionar el botón de prueba estando el aparato en posición de cerrado. Para ser satisfactoria la prueba de servicio el diferencial debe desconectarse.
- Puesta la instalación en tensión conectar en los bornes del punto más lejano del circuito, el conductor de fase y de protección a través de una lámpara de 150 w. Para ser satisfactoria la prueba de servicio el diferencial debe desconectarse.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el interruptor diferencial contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.3. CORTACIRCUITOS DE CUCHILLA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Cortacircuitos unipolar o tripolar con cuchilla de neutro, con o sin fusibles de cuchilla de hasta 630 A y con base de tamaño "0", "1", "2" ó "3". Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.
Los elementos conductores fusibles estarán unidos a las cuchillas de contacto por medio de soldadura. El fusible tendrá un dispositivo que indique si el cortacircuito ha funcionado.
Las piezas de contacto metálicas estarán protegidas contra la corrosión. La base será de material aislante e incombustible, tendrá los bornes para su conexión a la red y los agujeros previstos para su fijación. La base dispondrá de unas pinzas metálicas que sujeten el fusible por presión, y que garanticen el contacto de éste con los conductores. No deben ser accesibles las partes que vayan a estar en tensión.
Tripolar:
Tendrá unas placas separadoras con un sistema de fijación previsto para situarlas en la base, entre el fusible y cada fase.
Dimensiones del fusible, cuchilla o envolvente:

Tamaño	0	1	2	3
Longitud fusible (mm)	125	135	150	150
Anchura fusible (mm)	≤40	≤52	≤60	≤75
Altura fusible (mm)	≤48	≤53	≤61	≤76
Longitud envolvente fusible (mm)	68	75	75	75
Altura cuchilla (mm)	≥15	≥20	≥25	≥32

Tensión nominal: ≤ 660 V en corriente alterna.
Poder de cortocircuito: ≥ 50 kA en corriente alterna.
Potencia disipable fusible de cuchilla:

I nominal (A)	16 20 25 32 40 50 63 80 100	125 160	200 250	315 355 400	500 630
Potencia (W)	≤12	≤25	≤32	≤45	≤60

Tensión de cortocircuito: ≤ 2500 V.
Intensidad convencional de fusión y no fusión en relación con la intensidad nominal (In) de
los fusibles de cuchilla:

I nominal (A)	16 20 25	32 40 50 63 80 100	125 160 200 250 315 355 400 500 630
I de fusión (A)	≥1,75 In	≥1,6 In	≥1,6 In
I de no fusión (A)	≤1,4 In	≤1,3 In	≤1,2 In

Capacidad de los bornes de la base:

I nominal (A)	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Sección (mm^2)	1,5-4	1,5-4	2,5-6	4-10	6-16	6-16	10-25	16-35	25-50

Grado de protección (UNE 20-324): IP-2XX.
Resistencia al calor: Cumplirá.
Resistencia mecánica: Cumplirá.
Las características anteriores se determinarán según norma UNE 21-103.
Tolerancias:
Longitud del fusible: ± 2,5 mm.
Longitud de la envolvente del fusible:
- Tamaño "0": ≤ 8 mm.
- Tamaño "1", "2" y "3": ≤ 10 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexión deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el mecanismo de apertura y cierre del cortacircuitos, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.4. CORTACIRCUITOS CON FUSIBLES CILÍNDRICOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Cortacircuito unipolar con fusible cilíndrico de hasta 100 A, o para fusible cilíndrico con tubo para neutro, con portafusibles articulado o separable de hasta 22 x 58 mm tendrá un aspecto uniforme y sin defectos. Los elementos conductores fusibles estarán unidos a las cuchillas de contacto por medio de soldaduras. Las piezas de contacto metálicas estarán protegidas contra la corrosión. El cuerpo del fusible será de material aislante y resistente al choque térmico. La base será de material aislante e incombustible, tendrá los bornes para su conexión a la red y agujeros para su fijación. El portafusibles tendrá un sistema de sujeción del fusible por presión. El portafusible tendrá unas pinzas metálicas que garanticen el contacto de éste con los conductores. No deberán ser accesibles las partes que vayan a estar en tensión.
Articulado:
El portafusibles irá articulado en el eje inferior de la base, de forma que se pueda abrir y cerrar con facilidad y actuar como seccionador de corriente.
Separable:
El portafusibles estará unido a la base por presión.
Dimensiones características de los fusibles:

Tamaño (mm)	Longitud (mm)	Diámetro cilindro de contacto (mm)	Longitud cilindro de contacto (mm)
8x31	31,5	8,5	6,3
10x38	38	10,3	≤10,5
14x51	51	14,3	≤13,8
22x58	58	22,2	≤16,2

Tensión nominal: ≤ 660 V en corriente alterna.
Poder de cortocircuito: ≥ 50 kA en corriente alterna.
Tensión de cortocircuito: ≤ 2500 V.
Potencia disipable fusible de cuchilla:

Tamaño (mm)	Potencia disipable (W)
10x38	≤3
14x51	≤5
22x58	≤9,5

Intensidad convencional de fusión y no fusión en relación con la intensidad nominal (In) de los fusibles de cuchilla:

I nominal (A)	2 4	6 10	16 20 25	32 40 50 63 80 100
I de fusión (A)	≥2,1 In	≥1,9 In	≥1,75 In	≥1,6 In
I de no fusión (A)	≤1,5 In	≤1,5 In	≤1,4 In	≤1,3 In

Capacidad de los bornes del portafusible para la fase:

I nominal (A)	2 4 6	10	16 20	25	32	40 50	63	80	100
Sección (mm^2)	0,75-1,5	1-2,5	1,5-4	2,5-6	4-10	6-16	10-25	16-35	25-50

Grado de protección (UNE 20-324): IP-2XX.
Resistencia al calor: Cumplirá.
Resistencia mecánica: Cumplirá.
Las características anteriores se determinarán según norma UNE 21-103.
Tolerancias:

Tamaño (mm)	Longitud del Fusible (mm)	Longitud de la envolvente (mm)
8x31	± 0,5	-
10x38	± 0,6	-
14x51	-	+ 0,6 - 2,0
22x58	-	+ 0,1 - 2,0

Diámetro del cilindro de contacto: ± 0,1 mm.
Longitud del cilindro de contacto: ± 0,4 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexión deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el mecanismo de apertura y cierre del cortacircuitos, así como las intensidades

nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.5. CAJAS SECCIONADORAS FUSIBLES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Cajas seccionadoras fusibles de intensidades desde 2 A hasta 630 A, bipolares, tripolares y tripolares con neutro con fusibles cilíndricos o de cuchilla. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos. Las piezas de contacto metálicas estarán protegidas contra la corrosión. La caja estará articulada en la parte inferior de la base, de forma que se pueda abrir y cerrar con facilidad y actuar como seccionador de corriente.
De cuchilla:
La base dispondrá de unas pinzas metálicas que sujeten el fusible por presión y que garanticen el contacto de estos con los conductores.
Cilíndricos:
La base será de material aislante e incombustible, Tendrá unos bornes para su conexión a la red y los agujeros previstos para su fijación.
Podrá incorporar un indicador de fusión. No deberán ser accesibles las partes que vayan a estar en tensión.
Resistencia al calor: Cumplirá.
Resistencia mecánica: Cumplirá.
Las características anteriores se determinarán según norma UNE 21-103.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexión deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el mecanismo de apertura y cierre del cortacircuitos, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.6. INTERRUPTORES MANUALES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Interruptor manual de 15 ó 20 A, tripolar o tripolar más neutro, con indicador luminoso o de mando, y fijado a presión o montado transcuadrado. El interruptor de superficie estará formado por una caja estanca de plástico o de aluminio, dentro de la que estarán los bornes de conexión y el mecanismo de corte omnipolar simultáneo. El elemento de accionamiento sobresaldrá de la tapa. Al fondo de la caja estarán los huecos de fijación. El mando será manual. Todos los elementos en tensión estarán soportados por piezas aislantes. El conjunto presentará un aspecto uniforme y sin defectos. El poder de rotura será el indicado en la norma UNE 20-535.
Con indicador luminoso:
El exterior de la caja habrá una lámpara piloto de color rojo para indicar la posición cerrada o abierta de los circuitos.
Aislamiento (UNE 20-353): Cumplirá.
Resistencia mecánica (UNE 20-353): Cumplirá.
Resistencia al fuego (UNE 20-353): Cumplirá.
Se consideran dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.
El interruptor instalado reunirá las mismas condiciones exigidas al elemento simple.
Quedará nivelado y en la posición y altura previstas en el proyecto o especificadas por la D.F.
El interruptor quedará empotrado en el orificio practicado en el cuadro y fijado sólidamente.
Quedará correctamente conectado a los conductores de fase y al neutro de la derivación.
Las conexiones se harán por presión de tornillo.
Su situación dentro del circuito eléctrico será la indicada en la D.T., tanto en lo que hace referencia al esquema como al layout.
Estará hecha la prueba de la instalación.
- Resistencia a la tracción de las conexiones: ≥ 3 Kg.
- Posición: La misma que la exigida al cuadro.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexión deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobarán los mecanismo del interruptor manual, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.7. CONTACTORES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Contactor tripolar de hasta 500 Apara carga resistiva, Cat AC1 o de hasta 400 Apara motores III, Cat AC3 para funcionar a 380 V corriente alterna 50 Hz. Estará formado por: Un soporte, cámara de extinción, contactos principales y auxiliares, un circuito magnético de mando y una envolvente. Tendrá asociado un dispositivo de protección cortacircuito formado por fusibles o interruptores automáticos. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.
La envolvente será aislante e incombustible. Tendrá bornes para la entrada y salida de cada fase y del neutro si hace falta, así como para la alimentación a la bobina y contactos auxiliares. Excepto los bornes, no serán accesibles las partes en tensión.
Tipo AC1:

Será apto para cargas resistivas.
Tipo AC3:
Será apto para motores III (Rotor en cortocircuito, arranque, desconexión o motor lanzado).
Soportará hasta ocho veces su intensidad máxima de uso.
Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo "Tierra". El cerramiento de los contactos estará asegurado para todas las tensiones de alimentación del mando comprendidas entre el 85% y el 110%.
Tensión nominal del circuito principal: 380 V.
Frecuencia: 50 Hz.
Numero de polos del circuito principal: 3.
Condiciones de funcionamiento:
Temperatura ambiente (T): -5° ≤ T ≤ 40°C.
Altitud: ≤ 2000 m.
Grado de protección de la envolvente: Cumplirá UNE 20-324.
Aislamiento: Cumplirá UNE 21-305.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexión deficiente
Identificación de los conductores	Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Contactores.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobarán los mecanismo del contactor, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

4.8. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD PARA DIFERENCIALES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Transformador de intensidad para diferenciales con sensibilidad 0,3 ó 0,5 A, de hasta 210 mm de diámetro interior y relación de transformación hasta de 2000/5 A. Estará formado por un primario, un secundario, bornes de conexión y un armazón de plástico antichoque y autoextinguible. Serán de tipo toroidal de diámetro interior suficiente para el paso de las tres fases y el neutro. Estará conectado a un relé auxiliar de sensibilidad adecuada a las especificaciones del proyecto. Los bornes estarán claramente identificados.
Distancia máxima de interconexión entre el relé y el transformador:

Sección (mm^2)	Distancia (mm)
2,5	60
1,5	35

Temperatura límite de funcionamiento:

	Máxima (°C)	Mínima (°C)
Exterior	50	-25
Interior	50	-5

Frecuencia: 50 Hz.
Altitud: ≤ 1000 m.
Clase de precisión (UNE21-088: 5P o 10P.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación en el cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexión deficiente

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el transformador, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores del primario y el secundario.

5. APARATOS DE MEDIDA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Contador monofásico de energía activa de simple o doble tarifa, o trifásico de energía activa de simple, doble o triple tarifa o trifásico de energía reactiva para 127/220 V o 220/380 V o para transformadores de intensidad.
Contador de inducción para corriente alterna formado por:
- Zócalo-Caja de bornes.
- Tapa transparente de policarbonato inyectado autoextinguible.
- Tapabornes de material aislante prensado.
- Sistema de medida formado por bobina de tensión, de intensidad y disco rotor. Irá situado en el interior y fijado sobre una armadura metálica.
- Armadura de plancha de acero para fijarlo al soporte, situado en el exterior.
Los tres primeros elementos se podrán precintar.
Contador de energía activa:
- Tendrá un mecanismo integrador de lectura a kW/h para simple, doble o triple tarifa.
Contador de energía pasiva:
- Tendrá un mecanismo integrador de lectura a kVA/h para tarifa simple.
Intensidad nominal: 10, 15, 20, 30, o XX/5 A.
Frecuencia: 50 Hz.
Aislamiento (DIN 43857): Clase II Doble aislamiento.
Grado de protección (UNE 20-324): IP-53X.
Contador de energía activa:
- Precisión (UNE 21-310): Clase 1 ó 2.
Contador de energía pasiva:
- Precisión (UNE 21-310): Clase 3.
Dimensiones principales (DIN 43857): Cumplirá.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del contador	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado de líneas repartidoras y derivaciones	Conexión deficiente

individuales	
Fijación del contador al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

5.2. VOLTÍMETROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Voltímetro de hierro móvil o de valor nominal, de corriente alterna de 240 V o 500 V de medida máxima, de dimensiones 48 x 48 mm, 72 x 72 mm, y con escala 1/4 ó 3/4 de circunferencia.
La caja será de tipo empotrable y con fijación en la parte posterior.
Hierro móvil:
- Aparato para medir la tensión de una corriente alterna, mediante un sistema de hierro móvil.
Valor nominal:
- Aparato para medir la tensión nominal de una corriente alterna, mediante un sistema de bobina móvil.
La esfera será cuadrada con escala de 1/4 ó 3/4 de circunferencia y sin espejo. El indicador estará formado por una aguja situada de perfil. El sentido de movimiento de la aguja será de izquierda a derecha, o de abajo a arriba para valores crecientes. Llevará una resistencia adicional situada en el interior de la caja.
Hierro móvil:
El divisionado de la escala será lineal a partir de 1/5 de la longitud total.
Valor nominal:
La división será de escala ampliada en ± 10% aproximadamente, del valor nominal central.
Los intervalos de escala corresponderán a 1, 2 ó 5 veces la unidad de medida o a esta unidad multiplicada o dividida por 10 ó 100. Dispondrán de protección contra influencia de campos electromagnéticos externos. Estará provisto de bornes posteriores para la conexión con el circuito eléctrico a medir. La aguja indicadora permanecerá en posición de equilibrio en ausencia de corriente, esta posición coincidirá con el trazo de graduación marcado con "0" con la precisión correspondiente a su clase.
Precisión de medida (UNE 21-318): Clase 1,5.
De 1/4 de circunferencia:
- Frecuencia: 15 - 65 Hz.
De 3/4 de circunferencia:
- Frecuencia: 50 - 60 Hz.
Longitud de la escala:

Dimensiones (mm)	¼ de circunferencia	¾ de circunferencia
48x48	≥38 mm	≥71 mm
72x72	≥64 mm	≥101 mm

Grado de protección (UNE 20-324): ≥ IP-52X.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del aparato	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado al circuito a medir	Conexión deficiente
Fijación del aparato al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

5.3. VATÍMETROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Vatímetro electrodinámico monofásico o trifásico equilibrado con neutro de energía activa o trifásico equilibrado con neutro de energía reactiva, de con escala de 1/4 ó 3/4 de circunferencia.
El indicador estará formado por una aguja situada de tensión nominal 220, 380 ó 500 V, de dimensiones 72 x 72 mm y con escala de 1/4 ó 3/4 de circunferencia.
Aparato cuadrada perfil. El sentido de movimiento de la aguja será de izquierda a derecha, o de abajo a arriba para los valores crecientes. La aguja indicadora permanecerá en posición de equilibrio en ausencia de corriente. Esta posición corresponderá para medir la potencia activa o reactiva de una corriente alterna. Estará formado por un sistema ferrodinámico, que utiliza las acciones electrodinámicas que se ejercen entre bobinas móviles y fijas recorridas por la corriente. La caja será de tipo empotrable y con fijación en la parte posterior. La esfera será con el trazo de la graduación marcada con "0", con la precisión correspondiente a su clase.
Dimensiones 72 x 72:
Tendrá la resistencia adicional situada en una caja aparte.
El divisionado de la escala será prácticamente lineal en toda su longitud. Los intervalos de la escala corresponderán a 1, 2 ó 5 veces la unidad de medida o a esta unidad multiplicada
o dividida por 10 ó 100. Los números grabados en el cuadro no tendrán más de tres cifras.
Dispondrán de protección contra la influencia de campos electromagnéticos externos.
Estará provisto de bornes posteriores para la conexión con el circuito eléctrico a medir.
Precisión de medida (UNE 21-318): Clase 1,5.
De 1/4 de circunferencia:
- Frecuencia: 45 - 65 Hz.
- Dimensiones: 72 x 72 mm.
- Longitud de la escala: 66 mm.
Grado de protección (UNE 20-324): ≥ IP-52X.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del aparato	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado al circuito a	Conexión deficiente

medir	
Fijación del aparato al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

5.4. AMPERÍMETROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Amperímetro de hierro móvil de corriente alterna, de hasta 150 A de medida, de dimensiones 96 x 96 mm y con escala de 1/4 ó 3/4 de circunferencia. Aparato para medir la intensidad de una corriente alterna, mediante un sistema de hierro móvil. La caja será de tipo empotrable y con fijación en la parte posterior. La esfera será cuadrada con escala de 1/4
ó 3/4 de circunferencia y sin espejo. El indicador estará formado por una aguja situada de perfil. El sentido del movimiento de la aguja será de izquierda a derecha o de abajo a arriba para valores crecientes. El divisionado de la escala será lineal a partir de 1/5, aproximadamente, de la longitud total. Los intervalos de la escala corresponderán a 1, 2 ó 5 veces la unidad de medida o a esta unidad multiplicada o dividida por 10 ó 100. Los números grabados en el cuadro no tendrán más de tres cifras. Dispondrán de protección contra los campos electromagnéticos externos. Estará provisto de bornes posteriores para la conexión con el circuito eléctrico a medir. La aguja indicadora permanecerá en posición de equilibrio en ausencia de corriente. Esta posición corresponderá con el trazo de la graduación marcada con "0", con la precisión correspondiente a su clase.
Precisión de medida (UNE 21-318): Clase 1,5.
De 1/4 de circunferencia:
- Frecuencia: 15 - 65 Hz.
De 3/4 de circunferencia:
- Frecuencia: 50 ó 60 Hz.
Relación del transformador de intensidad:

Intensidad (A)	Relación
De 60 hasta 100	100/5
> 150	1/5

Dimensiones exteriores del marco: 96 x 96 mm.
Dimensiones exteriores de la caja empotrable: 92 x 92 mm.
De 1/4 de circunferencia:
- Longitud de la escala: ≥ 94 mm.
De 3/4 de circunferencia:
- Longitud de la escala: ≥ 140 mm.
Grado de protección (UNE 20-324): ≥ IP-52X.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del aparato	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado al circuito a	Conexión deficiente

medir	
Fijación del aparato al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

5.5. FASÍMETROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Fasímetro de inducción monofásico o trifásico equilibrado, o electrónico trifásico equilibrado, para 220 ó 380 V, de dimensiones 96 x 96 mm y con escala de 1/4 ó 3/4 de circunferencia.
Aparato para medir el factor de potencia de una corriente alterna, mediante un sistema de inducción o un circuito electrónico. La caja será de tipo empotrable y con fijación en la parte posterior. La esfera será cuadrada con escala de 1/4 ó 3/4 de circunferencia y sin espejo.
El indicador estará formado por una aguja situada de perfil. El sentido del movimiento de la aguja será de izquierda a derecha o de abajo a arriba para valores crecientes. Los intervalos de la escala corresponderán a 1,2 ó 5 veces la unidad de medida o a esta unidad multiplicada o dividida por 10 ó 100. Los números grabados en el cuadro no tendrán más de tres cifras. Dispondrán de protección contra los campos electromagnéticos externos. Estará provisto de bornes posteriores para la conexión con el circuito eléctrico a medir.
Electrónico:
La aguja indicadora permanecerá fuera de la escala en ausencia de intensidad, con la precisión correspondiente a su clase.
Inducción:
Precisión de medida (UNE 21-318): Clase 1,5.
Electrónico:
Precisión de medida (UNE 21-318): Clase 1.
Frecuencia: 50 ó 60 Hz.
Dimensiones exteriores del marco: 96 x 96 mm.
De 1/4 de circunferencia:
- Longitud de la escala: ≥73 mm.
De 3/4 de circunferencia:
- Longitud de la escala: ≥ 90 mm.
Grado de protección (UNE 20-324): ≥ IP-52X.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del aparato	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado al circuito a medir	Conexión deficiente
Fijación del aparato al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

5.6. FRECUENCÍMETROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Frecuencímetro de lámina vibrante sencilla o doble, o de aguja de escala 1/4 ó 3/4 de circunferencia para 220 ó 380V, de dimensiones 72 x 72 mm y de 45 a 65 Hz de medida.
Aparato para medir la frecuencia de una corriente alterna. Estará formado por un sistema de bobina móvil, conectado a un convertidor de medida.
De lámina vibrante:
Estará compuesto por láminas de acero formando una hilera (sencilla) o dos hileras (doble) que vibran bajo la acción de la corriente.
La caja será empotrable y con fijación en la parte posterior.
El indicador estará formado por una aguja situada de perfil.
El sentido de movimiento de la aguja será de izquierda a derecha, o de abajo a arriba para valores crecientes.
De 1/4 ó 3/4 de circunferencia:
El divisionado de la escala será prácticamente lineal en toda su longitud.
Los intervalos de la escala corresponderán a 1, 2 ó 5 veces la unidad de medida, o a esta unidad multiplicada o dividida por 10 ó 100. Los números grabados en el cuadro no tendrán más de tres cifras. Dispondrán de protección contra campos electromagnéticos externos.
Estarán provistos de bornes posteriores para la conexión con el circuito eléctrico a medir.
Precisión de medida (UNE 21-318): Clase 1,5.
Longitud de la escala del tipo de aguja con dimensiones 72 x 72 mm:

Escala	Longitud
¼ Circunferencia	≥64 mm
¾ Circunferencia	≥101 mm

Número de láminas del tipo lámina vibrante con dimensiones 72 x 72 mm:

Tipo	Número (Uds)
Sencilla	11 ó 13
Doble	(2x11) ó (2x13)

Grado de protección (UNE 20-324): ³ IP-52X.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del aparato	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado al circuito a medir	Conexión deficiente
Fijación del aparato al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

5.7. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Transformador de intensidad para aparatos de medida de corriente alterna de relación de transformación de hasta 400/5 A y 50 VA, de clase 0,5, 1 ó 3 y montados superficialmente.
Será de tipo toroidal y de diámetro suficiente para el paso de los conductores de fase o neutro. Estará formado por un primario, un secundario, bornes de conexión, y un armazón de plástico antichoque y autoextinguible. Los bornes estarán claramente identificados y marcados.
Temperaturas límites de funcionamiento:

	Máxima (°C)	Mínima (°C)
Exterior	50	-25
Interior	50	-5

Frecuencia: 50 Hz.
Altitud: ≤ 1.000 m
Clase de precisión (UNE 21-088): 0,5, 1 ó 3.
Se consideran dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.
Quedará fijado sólidamente por dos puntos a la placa de base del cuadro mediante tornillos.
Quedará conectado a los bornes de manera que se asegure un contacto eficaz y duradero.
Irá conectado a un aparato de medida adecuado según las especificaciones del proyecto.
Su situación dentro del circuito eléctrico será la indicada en la D.T., tanto en lo que hace referencia al esquema como al layout.
- Resistencia a la tracción de las conexiones: ≥ 3 Kg.
Tolerancias de ejecución:
- Verticalidad: ± 2 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de las obras.
La manipulación de los transformadores se hará sin tensión.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del cuadro	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado	Conexión deficiente

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada cinco años se comprobará el transformador, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores del primario y el secundario.

5.8. RELOJES PARA TARIFAS HORARIAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Reloj para tarifas horarias de 125, 220 ó 380 V, de 16 A ó 20 A de intensidad máxima y con un contacto para cambio a doble tarifa o con dos contactos para cambio a triple tarifa y

montado superficialmente. Aparato de relojería con disco giratorio accionado por un motor paso a paso (tipo 20A) o síncrono (tipo 16 A) en el cual se insertan unos caballetes que
accionan los contactos eléctricos del circuito de cambio de tarifa en el contador de energía eléctrica.
Un contacto para el cambio a doble tarifa:
Tendrá un circuito eléctrico para alimentación del propio aparato y otro de utilización con el contacto interruptor para el cambio a doble tarifa.
Dos contactos para el cambio a triple tarifa:
Tendrá un circuito eléctrico para alimentación del propio aparato y otro de utilización con los contactos del interruptor y conmutador para el cambio a doble tarifa.
La velocidad del motor estará controlada por un circuito oscilador pilotado por cuarzo. La reserva de carga será por batería de acumuladores (tipo 20 A) o mecánica a cuerda (tipo
16 A). El aparato tendrá en la base orificios para fijación por tornillos sobre un panel. La tapa será transparente.
Frecuencia: 50 Hz.
Capacidad de ruptura de los contactos de reserva de carga:

I nominal (A)	Capacidad de ruptura (A)	Reserva de carga (Días)
16	16	3
20	20	7 / 21

Se consideran dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.
Quedará fijado sólidamente por tres puntos en la placa base de la caja o armario mediante tornillos.
Quedará conectado a los bornes de manera que se asegure un contacto eficaz y duradero.
Los relojes estarán protegidos mediante dispositivos (tapas, etc.) que impidan su manipulación.
Los relojes para tarifas horarias estarán situados junto al contador sobre el que actúan.
Su situación dentro del circuito eléctrico será la indicada en la D.T., tanto en lo que hace referencia al esquema como al layout.
Tolerancias de ejecución:
- Verticalidad: ± 2 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación del aparato	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado al circuito a medir	Conexión deficiente
Fijación del aparato al conjunto prefabricado	Fijación deficiente o inferior a tres puntos

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento Cada cinco años se comprobará mediante inspección visual el estado de las conexiones y se subsanarán las posibles deficiencias.

6. GRUPOS TRANSFORMADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA
6.1. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Centros de transformación para el suministro de energía eléctrica en baja tensión para atender las necesidades de suministro eléctrico de edificios e instalaciones. Aunque específicos para cada Empresa suministradora, los requerimientos espaciales habituales se basan en la recomendación UNESA correspondiente, y, concretamente Iberdrola en cuanto a medidas mínimas se refiere, solicita las medidas siguientes (las medidas indicadas se recogen en metros y las superficies serán lisas y libres, es decir, sin pilares, columnas, retranqueos, etc.):
- Hasta 500 kW de potencia suministrada:

Tensiones	Superficie libre	Altura libre
Entre 10 y 20 kV	4,00x5,00	3,50
Entre 20 y 30 kV	4,50x6,00	4,00

- De 500 a 1.000 kW de potencia suministrada:

Tensiones	Superficie libre	Altura libre
Entre 10 y 20 kV	4,00x6,00	3,50
Entre 20 y 30 kV	4,50x7,00	4,00

- Más de 1.000 kW de potencia suministrada:

Tensiones	Superficie libre	Altura libre
Entre 10 y 20 kV	4,00x7,00	3,50
Entre 20 y 30 kV	4,50x8,00	4,00

- Equipo transformador sencillo:
- Para tensiones menores a 20 kV: fondo 420, frente 540, altura 280.
- Para tensiones comprendidas entre 20 y 30 kV: fondo 480, frente 600, altura 360.
- Equipo transformador doble:
- Para tensiones menores de 20 kV: fondo 420, frente 600, altura 280.
- Para tensiones comprendidas entre 20 y 30 kV: fondo 480, frente 720, altura 360.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Durante el proceso de instalación se dejarán las líneas sin tensión y se conectarán a tierra.
Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación. En el lugar de la ejecución se encontrarán presentes, como mínimo, dos operarios que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes y demás materiales y herramientas de seguridad. Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados de aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad. Para los trabajos de revisión y mantenimiento, el centro de transformación estará dotado de los elementos siguientes:
- Placa de identificación de celda.
- Instrucciones concernientes a los peligros que presentan las corrientes eléctricas y socorros a impartir a las víctimas.
- Esquema del centro de transformación.
- Pértiga de maniobras.
- Banqueta aislante.
- Insuflador para respiración boca a boca.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Disposición de las celdas	En cada centro de transformación	No se encuentran bien alineadas. El pasillo indicado en el interior del centro es de dimensiones inferiores a las especificadas en los esquemas de diseño

Anclaje de las celdas	Uno en cada celda	Anclajes defectuosos
Colocación del transformador	En cada transformador	El transformador no se ha colocado sobre los carriles-guía
Características y conexión de las líneas puente, en alta y baja tensión	En cada equipo	Características de los conductores distintas a las especificadas o conexiones deficientes
Acoplamiento o interconexión entre celdas	Uno en cada celda	Acoplamiento o interconexionado defectuoso
Conexiones del cuadro de distribución en baja tensión	Uno en cada cuadro de distribución	Conexiones defectuosas con las líneas de distribución en baja tensión
Línea de puesta a tierra de las masas metálicas. Características del conductor desnudo	Uno en cada centro de transformación	Sección distinta de la especificada
Conexionado de la línea de puesta a tierra con el conductor y con el punto de puesta a tierra	Uno en cada centro de transformación	Conexionado deficiente, por el sistema utilizado o por falta de ajuste
Línea de puesta a tierra del neutro. Características del conductor de neutro	Uno en cada centro de transformación	Sección o aislamientos distintos de los especificados
Línea de puesta a tierra del neutro. Conexionado con el embarrado de neutro del cuadro de distribución en baja tensión	Uno en cada centro de transformación	Conexionado deficiente, por el sistema utilizado o por falta de ajuste
Separación entre la puesta a tierra del neutro y la puesta a tierra de las masas	Uno en cada centro de transformación	Separación inferior a la especificada
Dimensiones interiores del local	Uno en cada centro de transformación	Dimensiones inferiores a las especificadas cuando la diferencia sea igual o superior al 3%
Recibido del cerco de las puertas	Uno en cada centro de transformación	Faltan patillas de anclaje o la fijación es deficiente
Superficie de las rejillas de ventilación	Uno en cada centro de transformación	Inferior a la especificada, cuando la diferencia sea igual o superior al 5%
Verificación de las instalaciones de alumbrado, interruptores, y arquetas	Inspección general	Faltan algunas de estas especificaciones o no se han realizado según lo especificado en la D.T.

Pruebas de servicio

Comprobación de las protecciones de sobreintensidad:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Actuando manualmente sobre la bobina de disparo, ésta debe mandar orden de disparo al interuuptor seccionador	Uno por cada celda de protección	No actúa el interruptor del seccionador

Cierre de los interruptores:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Una vez abiertos los interruptores por efecto de la sobreintensidad y cesada ésta, los resortes deben cargar automáticamente, y se procede manualmente a cerrarlos	Uno por cada celda de protección	No cierran los interruptores o no cargan los resortes

Comprobación de todos los enclavamientos de las celdas:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Conocido el sistema de enclavamiento, se efectuarán maniobras en contra del enclavamiento	Uno por cada celda de protección	El enclavamiento no funciona y la falsa maniobra es posible

Comprobación de las líneas de salida del cuadro de baja tensión:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Manteniendo cerrado el elemento seccionador del cuadro, se medirán las tensiones en la línea de baja	Uno por cada salida	No hay tensión o no es la especificada

Comprobación del calibre de los fusibles:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Se comprobarán los calibres de los fusibles protectores de las líneas de baja tensión, así como la concordancia entre fusibles y bases portafusibles	Uno por cada celda de protección y por cada salida del cuadro de baja	Los calibres no son los especificados en la D.T.

Comprobación de la línea de llegada en alta tensión:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Mediante aparatos adecuados, se	Uno por cada centro de	No hay tensión en la

comprobará la existencia de tensión en la línea, así como la concordancia de fases entre la línea de salida	transformación	línea

Comprobación de las líneas de puesta a tierra:

Controles a realizar	Nº de controles	Condición de no aceptación automática
Mediante un termómetro se medirá la resistencia a tierra en el inicio de las líneas	Uno por cada línea de puesta a tierra del centro de transformación	Resistencia a tierra superior a la especificada en la D.T.

Unidad y criterios de medición y abono

- Equipo transformador: Unidad de equipo totalmente instalada.
- Línea de puesta a tierra de las masas metálicas: Metro lineal de línea instalada.
- Línea de puesta a tierra del neutro: Metro lineal de línea instalada.
- Acondicionamiento de local para centro de
- Transformación: Unidad terminada.

Normativa de obligado cumplimiento

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (R.D. 12/Nov 1982) e Instrucciones Complementarias del citado reglamento.
- Transformadores trifásicos para distribución en baja tensión. Tipo Caseta. R. UNESA 5201C.
- Transformadores trifásicos para distribución en baja tensión. Tipo Poste. R. UNESA 5204B.

Condiciones de uso y mantenimiento

Prevenciones Generales:

- Quedará terminantemente prohibida la entrada en los locales de las estaciones de transformación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, debe dejarlo cerrado con llave.
- Se pondrá en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de “PELIGRO DE MUERTE”.
- En el interior del local no habrá mas objetos que los destinados al servicio del centro de transformación.
- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por descargas eléctricas.

Puesta en Servicio:

- Se conectarán primero los seccionadores de alta, y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente se conectara el interruptor de baja.
- Si al poner en servicio una línea se disparase su interruptor de protección, o hubiese fusión de cartuchos, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones a las que sirve. Si se observase alguna irregularidad se dará cuenta a la Compañía Suministradora.

Separación de Servicio:

- Se procederá en orden inverso al de la puesta en servicio, es decir, desconectando primero la red de Baja, y separando después el interruptor de alta y seccionadores.
- Si el interruptor fuese automático, sus relés deben regularse con disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la Clase de la instalación.
- A fin de asegurara un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas, como en las bornas de fijación de las líneas de alta y baja tensión, se efectuarán limpiezas con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenirse en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y el seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la Compañía Suministradora para que corte el fluido en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de Alta se encuentra en perfectas condiciones para garantizar la seguridad de personas y cosas.
- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, solo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Prevenciones Especiales:

- No se modificarán los fusibles, y al cambiarlos, se sustituirán por otros de igual modelo, clase y poder de corte.
- En los aparatos que funciones con líquidos refrigerantes, la temperatura de éste no debe superar los 60°C. Cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.
- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del Centro de Transformación, se pondrá en conocimiento de la Compañía Suministra-dora, para corregirla de acuerdo con ella.

Criterios de mantenimiento:

- Equipo transformador:

Cada seis meses, y en cada visita al centro de transformación se revisarán: Nivel del líquido refrigerante del transformador, funcionamiento del termómetro del mismo y comprobación de la lectura máxima, en los meses de diciembre-enero y julio-agosto.

Una vez al año se revisarán: interruptores, contactos y funcionamiento de sistemas auxiliares, protección contra oxidación de envolventes, pantallas, bornes, terminales, y piezas de conexión. Una vez cada cinco años se comprobará el aislamiento de pantallas y envolventes. Siempre que el centro de transformación haya sido puesto fuera de servicio, antes de su nueva puesta en funcionamiento, se revisará:

Funcionamiento del dispositivo de disparo o señalización por elevación de la temperatura del transformador, fusibles de alta tensión, interruptores, asociados o no a fusibles de alta tensión y seccionadores. En cada una de estas revisiones se subsanarán las deficiencias encontradas.

- Líneas de puesta a tierra de las masas metálicas:

Una vez al año, y en la época más seca, se revisará la continuidad del circuito y se procederá a la medición de la puesta a tierra. Una vez cada cinco años se descubrirán para su examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra. Una vez cada cinco años se medirán las tensiones de paso y de contacto. En cada una de estas revisiones se subsanarán las deficiencias encontradas.

- Acondicionamiento del local del centro de transformación:

Una vez al año, y en cada visita al centro se revisarán: El estado de conservación y limpieza de las rejillas de ventilación, señalización de seguridad y carteles de auxilios, así como del material de seguridad. Una vez al año, y cada vez que sea necesario el cambio o reposición del líquido refrigerante, se procederá a la limpieza del foso y se comprobará la evacuación de líquidos al depósito de grasas. Una vez cada seis meses, y cada vez que sea necesario el cambio o reposición del líquido refrigerante, se

procederá a la limpieza del depósito de recogida de grasas. En cada una
de estas revisiones se subsanarán las deficiencias encontradas.

7. GRUPOS GENERADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA
7.1. GRUPOS ELECTRÓGENOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Grupo electrógeno de hasta 1850 kVA, para 220/380 V de tensión o con selección de tensión, con motor diésel fijo y sistema de funcionamiento manual o automático. Estará formado por un conjunto de motor diésel y alternador, autorrefrigerado, incorporando:
- Regulador automático de velocidad.
- Depósito de combustible.
- Filtros de aire, aceite y combustible.
- Alternador, con regulador automático de tensión.
- Dispositivos de maniobra, control y protección para el circuito de consumo de energía eléctrica.

El conjunto irá montado sobre una bancada de acero con amortiguación de vibraciones, para instalación fija. Tendrá también batería, motor eléctrico de arranque, generador para
la carga de batería y mandos de arranque.
Frecuencia: 50 Hz.
Alternador: Trifásico, con neutro accesible, sin escobillas.
Manual:
Arranque manual.
Automático:
Arranque automático, en 8 segundos, aproximadamente, al fallar el suministro de red.
Grado (mínimo) de protección del alternador: IP-22X.
Tolerancias:
Variación de la tensión admisible: ± 2,5% a cualquier carga.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas de ejecución de las obras.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación de los componentes	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado al circuito a medir	Conexión deficiente
Arranque automático	Falta de arranque al cortar el suministro de red

Pruebas de servicio
Con el motor en funcionamiento, se comprobarán los valores de tensión e intensidad a la salida del alternador. La prueba de servicio será satisfactoria si los valores alcanzados son los recogidos en la D.T.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada seis meses se procederá al arranque del motor diésel, comprobando como mínimo los niveles de aceite lubricante, agua del circuito de refrigeración, niveles de carga de las baterías del motor de arranque y funcionamiento del alternador.

8. ELEMENTOS DE TOMA A TIERRA
8.1. PICAS DE TOMA A TIERRA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Piquetas de conexión a tierra de acero y recubrimiento de cobre de 1000, 1500, ó 2500 mm de longitud, de diámetro 14.6, 17.3 ó 18.3 mm, standard o de 300 micras. Estará constituido por una barra de acero recubierta por una capa de protección de cobre que deberá cubrirla totalmente.
Espesor del recubrimiento de cobre:

Tipo	Standard	300 Micras
Espesor (micras)	≥ 10	≥ 300

Tolerancias:
Largo: ± 3 mm.
Diámetro: ± 0,2 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se colocarán en Número suficiente, de tal manera que la resistencia de paso a tierra sea la reglamentaria de acuerdo con las Instrucciones Reglamentarias MI.B.T. 009, 017, 039 y
Hojas de Interpretación correspondientes.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación de los componentes	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado a la red de toma a tierra	Conexión deficiente

Pruebas de servicio
Al concluir la instalación se comprobará que el Número de electrodos instalado es suficiente para los valores de resistencia a tierra adoptados en proyecto.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años, en la época en que el terreno está más seco, se medirá la resistencia a tierra y se comprobará que no sobrepasa el valor fijado en proyecto. Asimismo se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión del elemento de puesta a tierra con la arqueta y la continuidad de la línea que los une. Se repararán los defectos encontrados.

8.2. PLACAS DE TOMA A TIERRA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Placas de conexión a tierra de cobre en forma de estrella (perforada) o de acero en forma de estrella (maciza) o cuadrada (maciza) de hasta 1 m 2 de superficie y de 2 mm, 2,5 mm, 3 mm o 4 mm de espesor. Constituirá el electrodo del circuito de puesta a tierra. Dispondrá de un dispositivo para fijar sólidamente el cable de la línea de tierra mediante una placa o tornillo. Este cable tendrá una sección mínima de 35 mm^2 .
Acero:
La placa estará protegida por galvanización en caliente. Esta cumplirá las especificaciones de la UNE 37-501. El recubrimiento será liso, no mostrará ninguna discontinuidad en la capa de zinc, estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas, o motas apreciables a simple vista.
La superficie especificada se considera como superficie útil de la placa.
Tolerancias:
Espesor: ± 0,1 mm.
Superficie útil: ± 0,01 m^2 .
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se colocarán en número suficiente, de tal manera que la resistencia de paso a tierra sea la reglamentaria de acuerdo con las Instrucciones Reglamentarias MI.B.T. 009, 017, 039 y
Hoja de Interpretación.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación de los componentes	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado a la red de toma a tierra	Conexión deficiente

Pruebas de servicio
Al concluir la instalación se comprobará que el número de electrodos instalado es suficiente para los valores de resistencia a tierra adoptados en proyecto.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Características y métodos de ensayo.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años, en la época en que el terreno está más seco, se medirá la resistencia a tierra y se comprobará que no sobrepasa el valor fijado en proyecto. Asimismo se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión del elemento de puesta a tierra con la arqueta y la continuidad de la línea que los une. Se repararán los defectos encontrados.

9. POSTES Y SOPORTES PARA LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN
9.1. POSTES DE ACERO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Columna de acero de 8, 9, 10 ó 12 m de altura de hasta 1,6 T de esfuerzo en punta, de forma tubular o formada por angulares, para 3 ó 4 cables o para un cable trenzado y montada con dado de hormigón. Consiste en una estructura de acero compuesta por una cabeza prismática y un fuste de forma troncopiramidal, con la sección inferior de anclaje para
ser empotrada en la cimentación. La estructura del fuste estará formada por montantes y celosía de angulares unidos por tornillos. La estructura de cabeza estará completamente
soldada. Las crucetas podrán soportar un esfuerzo en punta de 200 kg. con coeficiente de seguridad 1,5. Los postes estarán protegidos por galvanizado en caliente y dispondrán de un orificio para la toma de tierra.
Altura útil en metros desde la cruceta inferior hasta el suelo:

Altura columna (m)	8	9	10	12
Altura útil (H)	8≤H≤8,5	8,4≤H≤9,6	9,5≤H≤10,5	12≤H≤12,5

Esfuerzo transversal en punta con viento de 120 km/h y coeficiente de seguridad de 1,5:

Tipo	0,33T	0,57T	0,70T	0,855T	1,344T	1,6T
Esfuerzo (kg)	≥330	≥570	≥700	≥855	≥1344	≥1600

Materiales:
- Aceros A-42b y A-52d según UNE 36-080.
- Tornillería de calidad 5,6 según DIN 267.
- Tornillería de dimensiones según DIN 7990.

Peso de la columna:

Tipo	0,33T	0,57T	0,70T	0,855T	1,344T o 1,6T
Peso (kg)	140≤P ≤345	230≤P ≤470	170≤P ≤460	175≤P ≤510	390≤P ≤675

Espesor del galvanizado: ≥ 140 micras.
Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Hormigonado del dado de hormigón.
- Izado, colocación y nivelación del poste.

Se instalará en posición vertical.
Quedarán fijados sólidamente a una base de hormigón macizo.
La base de hormigón sobresaldrá del suelo como mínimo 15 cm con una ligera pendiente para facilitar el deslizamiento del agua.
Se utilizarán tirantes como complemento de resistencia de los postes, solo cuando el conjunto de esfuerzos dé como resultado un poste de coste elevado o en caso de ampliación
de la instalación.
Los anclajes de los tirantes se harán sobre cualquier elemento capaz de soportar los esfuerzos que estos puedan transmitir.
Los tirantes se señalizarán hasta una altura de 2 m.
Los tirantes llevarán tensores para regular su tensión.
La posición será la fijada en proyecto.
La posición de la cruceta respecto al tendido de los conductores de la línea será la indicada en proyecto.
Quedará hecha la conexión a tierra del mástil. La conexión se hará por medio de un terminal prensado al cable.
Tolerancias de ejecución:
- Posición: ± 50 mm.
- Verticalidad: ±10 mm/3m.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación.
Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de radio igual a la altura del poste mas 5 m.
Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla o luces rojas durante la noche.
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación de los postes	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Conexionado a al red de toma a tierra	Conexión deficiente
Tolerancias de ejecución	Desviación de los valores superior a las tolerancias admitidas

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Normativa de obligado cumplimiento
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE 36-080-90 8R. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.
- DIN 267 (1) 08.82 “Fasteners; Technical delivery conditions; general requeriments”.
- DIN 7990 10.89 “Hexagon head bolts for structurals steel bolting for supply with nut”.

Condiciones de uso y mantenimiento
No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

9.2. POSTES DE HORMIGÓN ARMADO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Mástil de hormigón armado de 9, 11 ó 15 m de altura, de esfuerzo en punta 0.4T, 0.63T, 0.8T, 1.0T o 1.6T, para 3, 4, 5 ó 6 cables o para cable trenzado y montado con dado de hormigón.

Es una estructura de hormigón armado vertical, rígida, de forma troncopiramidal y sección rectangular en doble T, con vasos de 44 cm y nervios de 6 cm en el fuste a partir de los dos metros desde la cogolla y hasta la base. En ambas caras tendrá series de orificios pasantes de 18 mm de diámetro, para facilitar diversos montajes. Tendrá un borne inferior para su toma de tierra, a una distancia de la base entre 1,8 y 2,4 m. Tendrá marcada la altura del centro de gravedad del poste. Estarán garantizados contra todo defecto de fabricación por un periodo de 10 años (UNE 21-080).

Esfuerzo útil transversal aplicado a 0,25 m por debajo de extremo superior:

Tipo	0,4T	0,63T	0,8T	1,0T	1,6T
Esfuerzo (kg)	400	630	800	1000	1600

Coeficiente de seguridad a la rotura: 2,5.

Conicidad:

- Cara ancha: 20 mm/m.
- Cara estrecha: 12 mm/m.

Características del hormigón:

- El cemento será puzolánico o portland de una Clase ≥ 25.
- Resistencia media obtenida con probeta cilíndrica a los 28 días: ≥ 350 kg/cm^2 .

Armaduras de acero:

- Barras lisas de acero ordinario:
- Carga de rotura (F): 3700 ≤ F ≤ 4500 kg/cm^2 .
- Límite elástico: 2200 kg/cm^2 si d ≤ 16 mm.

2300 kg/cm^2 si d > 16 mm.

- Barras de alta adherencia:
- Límite elástico: 3600 kg/cm^2 .

Peso en función del esfuerzo y la altura:

Altura (m)	9			11				15			
Esfuerzo (Tons)	0,4	0,63	0,8	0,4	0,63	0,8	1,00	0,63	0,8	1,00	1,6
Peso (kg)	730	1080	1080	1020	1420	1420	1420	2383	2383	2383	2970

Tolerancias:

Altura (UNE 21-080): ± 0,5 %.

Dimensiones transversales (UNE 21-0808): ± 5 %.

Máximo 15 mm.

Desviación de la altura (UNE 21-080): ≤ 5/1000.

Diámetro de los orificios: ± 0,5 mm.

Separación de los orificios indicados en los planos: ± 0,5 %.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Hormigonado del dado de hormigón.
- Izado, colocación y nivelación del mástil.

Se instalará en posición vertical.

Quedarán fijados sólidamente a una base de hormigón macizo o directamente empotrados a tierra.

La base de hormigón sobresaldrá del suelo como mínimo 15 cm con una ligera pendiente para facilitar el deslizamiento del agua.

En caso de instalarse directamente empotrados el procedimiento a seguir será el indicado en el apartado 11 de la instrucción MIE BT 003 del REBT.

Se utilizarán tirantes como complemento de resistencia de los postes, solo cuando el conjunto de esfuerzos dé como resultado un mástil de coste elevado o en caso de ampliación
de la instalación.

Los anclajes de los tirantes se harán sobre cualquier elemento capaz de soportar los esfuerzos que estos puedan transmitir.

Los tirantes se señalizarán hasta una altura de 2 m.

Los tirantes llevarán tensores para regular su tensión.

La posición será la fijada en proyecto.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: ± 50 mm.
- Verticalidad: ± 10 mm/3m.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación.

Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de radio igual a la altura del poste
más 5 m.

Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla o luces rojas durante la noche.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación de los postes	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Tolerancias de ejecución	Desviación de los valores superior a las tolerancias admitidas

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

9.3. POSTES DE MADERA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Mástil de madera de 9 ó 10 m de altura, de esfuerzo a 25 cm de la punta de 0.47T o 0.665T, para 2, 3 ó 4 cables o para cable trenzado y empotrado en tierra. Pieza de madera mucho
más alta que ancha, rígida, de forma troncocónica, procedente de coníferas de crecimiento lento. La madera tendrá la fibra recta, será sana, resistente, con su color natural y estará descortezada y seca. Los postes estarán tratados contra la putrefacción, una vez labrados y secos, por impregnación con productos antisépticos que cumplirán las normas UNE correspondientes. Los postes serán sensiblemente rectos y estarán bien proporcionados de la coz a la cogolla.

No se admitirán aquellos postes en los que se aprecien tres o más curvaturas. Se admitirán los postes que presenten una sola curvatura cuando la flecha máxima en la totalidad del poste no sea superior al 1,5 % de su longitud. Se rechazarán los postes que presenten síntomas de pudrición causadas por hongos, ataques por insectos, oquedades producidas por aves, heridas producidas por roces y cuerpos extraños y los que presenten señales de haber sido sometidos a resinación. Tampoco se admitirán los postes procedentes de árboles muertos en pie ni afectados por incendios.

Se admitirán postes con grietas circulares de ≤ 90° y ≤ 5 mm de ancho, situadas hasta 25 mm de profundidad desde el perímetro. En el resto de la sección se admitirán hasta de ≤ 120° e igual anchura. Se aceptaran las grietas radiales de 5 mm de ancho en la base del poste, cuando estén contenidas en un círculo de d = 2/3 del de la sección total del poste.

Se toleran grietas longitudinales en la superficie lateral del poste cuando su anchura sea ≤ 1,6 % del perímetro en ese punto, cuando la profundidad sea ≤ 6,4 % del perímetro en el
punto correspondiente o cuando su longitud sea ≤ 10% de la longitud del poste. Se rechazarán postes con nudos de d > 1/4 del d del poste en ese punto y con oquedades cuya

profundidad o diámetro sean mayores de 25 mm. En una zona a partir de 1,5 m del extremo superior del poste todas estas tolerancias se reducirán al 50 %. La cogolla del poste estará tallada en chaflán con un ángulo aproximado de 90° que ocupará unos 8 cm del extremo del poste. Los postes deberán estar libres de clavos y piezas metálicas excepto los admitidos para marcaje e identificación.
Carga de rotura nominal aplicada transversalmente a 0,25 m de la punta:

Tipo	Carga (kg)
0,47T	470
0,665T	665

Dimensiones:

Altura (m)	Esfuerzo (T)	Perímetro del extremo superior (cm)	Perímetro a 1,5 m de la base (cm)
9	0,470T	35	60
9	0,665T	40	68
10	0,470T	35	63
10	0,665T	40	71

Clase:

Esfuerzo	Clase
0,470T	III
0,665T	IV

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Izado, colocación y nivelación del mástil.
- Retacado del pozo con tierra.
Se instalará en posición vertical.
Quedarán fijados sólidamente directamente empotrados a tierra o fijados a bases metálicas o de hormigón .
En caso de instalarse directamente empotrados el procedimiento a seguir será el indicado en el apartado 11 de la instrucción MIE BT 003 del REBT.
La fijación del poste de madera a bases metálicas o de hormigón se hará de tal forma que el poste quede separado 15 cm del suelo como mínimo.
Se utilizarán tirantes como complemento de resistencia de los postes, solo cuando el conjunto de esfuerzos dé como resultado un mástil de coste elevado o en caso de ampliación de la instalación.
Los anclajes de los tirantes se harán sobre cualquier elemento capaz de soportar los esfuerzos que estos puedan transmitir.
Los tirantes llevarán tensores para regular su tensión.
Los tirantes se señalizarán hasta una altura de 2 m.
La posición será la fijada en proyecto.
La profundidad mínima de empotramiento directamente a tierra será de 0.1 H + 0.5 m siendo H la altura del poste en metros.
Tolerancias de ejecución:
- Posición: ± 50 mm.
- Verticalidad: ± 10 mm/3m.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación.
Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de radio igual a la altura del poste más 5 m.
Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla o luces rojas durante la noche.
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Situación de los postes	Situación distinta de la especificada en la D.T.
Tolerancias de ejecución	Desviación de los valores superior a las tolerancias admitidas

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

EPÍGRAFE 8.
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

0. INTRODUCCIÓN

0.1. NORMAS GENERALES PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

Es objeto del presente Pliego de Condiciones cuantas obras, montajes, colocación y puesta en servicio de todos y cada uno de los puntos de luz e instalaciones necesarias, todo ello con arreglo a las especificaciones e instrucciones contenidas en las diferentes partes que componen un Proyecto: Memoria, Planos, Presupuesto, Pliego de Condiciones y el Libro de Órdenes.
La distribución de puntos de luz, así como el tipo de báculos, luminarias, lámparas, reactancias, etc., deberá ajustarse a lo previsto en el Proyecto. Cualquier duda que pueda sus-citarse en la interpretación de los documentos del Proyecto o diferencia que pueda apreciarse entre unos y otros, serán en todo caso consultadas a la Dirección Facultativa, quién la aclarará debidamente y cuya interpretación será preceptivo aceptar por el Contratista.
Este Pliego de Condiciones es obligatorio para las partes contratantes, sin perjuicio de las modificaciones que de mutuo acuerdo puedan fijarse durante la ejecución de la obra, y que
habrán de serlo, en todo caso, por escrito.
Para todo lo que no fuese consignado en este Pliego de Condiciones se regirá por:
- Reglamentos y Normas Técnicas en vigor.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento de la Administración Local y Organismos Oficiales.
El proyecto fijará los valores de los siguientes parámetros fotométricos:
- Iluminancia media en servicio.
- Uniformidad media.
Los niveles de Iluminancia media en servicio y los coeficientes de uniformidad medios se fijarán para cada vía urbana según los criterios indicados en el cuadro siguiente:

Tipo de vía	Iluminancia media	Uniformidad

	en servicio	media
Autopistas urbanas Vías arteriales de tráfico muy intenso Vías de relevante interés monumental o artístico	≥30 lux	≥0,4
Vías de tráfico moderado	Entre 15 y 30 lux, según importancia	≥0,3
Restantes vías, Parques y Jardines	≥7 lux	-

Las instalaciones de Alumbrado Público se proyectarán de tal forma que el consumo de las mismas sea inferior a un vatio por metro cuadrado (1 W/m^2); no obstante, en casos excepcionales y debidamente justificados podrá llegarse a consumos de 1,5 vatios por metro cuadrado (1,5 W/m^2).
En las instalaciones que requieran mayores exigencias cromáticas que las que se consiguen con lámparas de vapor de sodio a alta presión, podrán emplearse las de vapor de mercurio color corregido, halogenuros metálicos, etc., como por ejemplo en parques, jardines, zonas residenciales o monumentales especiales, siempre que se cumpla con las limitaciones de consumo.

0.2.ACOMETIDADS Y CENTROS DE MANDO

Todos los elementos que componen la acometida, es decir: conductores, zanjas, tubos, etc., desde el centro de mando de la instalación hasta el punto que designe la Compañía Eléctrica para su conexión, serán a cargo del Ayuntamiento, por lo que deben figurar en el Presupuesto del proyecto, debiéndose incluir, además, una cantidad (Real Decreto 2949/1982 y Órdenes Ministeriales que lo desarrollan) en concepto de "Inversión por Responsabilidad".
Para el accionamiento y protección de las unidades luminosas se instalarán centros de mando, cuyo emplazamiento figurará en los planos de proyecto. Serán accesibles, sin el permiso de terceras personas, y no estarán sujetos a servidumbres.
Los centros de mando se situarán, siempre que sea posible, en el alojamiento reservado al efecto en el interior de las casetas de transformación de las Compañías Eléctricas. Los centros de mando constarán de un bastidor de perfiles metálicos galvanizados, con un número variable de módulos iguales, según el número de circuitos existentes. Si los centros de mando se ubican dentro del alojamiento previsto en las casetas de transformación el bastidor se fijará a la pared y se conectará a tierra con un cable de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2) de sección.
En los casos en que no sea posible situar el centro de mando dentro de la caseta de transformación, el bastidor se montará en un armario galvanizado, lo más próximo posible a la caseta de transformación, con conexión a tierra independiente de la del bastidor, de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2) de sección.
Los centros de mando constarán de un interruptor general magnetotérmico y, por cada circuito de salida, de un contactor accionado mediante célula fotoeléctrica o dispositivo electrónico.
Dispondrá asimismo, para casos de maniobra manual, de un interruptor manual, de un interruptor diferencial, así como de sus correspondientes fusibles calibrados. Con el fin de unificar el encendido de los centros de mando de un mismo emplazamiento a una misma hora, se accionarán todos los contactores en cascada, desde uno de ellos, a cuyo fin se instalará un hilo piloto de conexión.
El número de centros de mando de cada instalación será el menor posible, haciendo compatible esta exigencia con los cálculos de sección de los cables, de tal modo que la sección
de estos no sobrepase los treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2) de sección, y que la caída de tensión sea inferior al tres por ciento (3 %). Asimismo deberá tenerse en cuenta la tarifa eléctrica en vigor.
Los centros de mando dispondrán de una célula fotoeléctrica para el encendido y apagado automático de la instalación, que se situará en el punto de luz más próximo al centro de mando y estará montado en la parte superior del báculo, junto a la luminaria, y por encima de esta. Siempre que no existan luces parásitas o apantallamientos, la célula fotoeléctrica se orientará al Norte.

0.3. REDES DE DISTRIBUCIÓN

Las redes de distribución de energía eléctrica para Alumbrado Público se diseñarán de acuerdo con lo que establece el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y en especial la Instrucción MI BT 009 relativa a este tipo de instalaciones.
Las instalaciones de Alumbrado Público se alimentarán mediante redes en Baja Tensión subterráneas, sobre fachadas, o aéreas, siguiendo este orden de prioridad. Las redes aéreas se ejecutarán únicamente para instalaciones provisionales o cuando, por causas justificadas, no sea posible la alimentación con líneas subterráneas o sobre fachada. En estos casos, dichas redes se ejecutarán solo con conductores aislados, a mil voltios (1000 V).
Queda prohibida la instalación aérea o en fachada mediante conductores desnudos. Todas las instalaciones se dimensionarán para una tensión de servicio de 380/220 V con las excepciones imprescindibles debidamente justificadas.

0.4. PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

Previamente a la recepción provisional de las instalaciones, se procederá a la realización de las comprobaciones fotométricas y eléctricas correspondientes:
Comprobaciones fotométricas
En los casos en que la instalación de alumbrado se haya dimensionado a partir de la iluminancia, se realizarán las comprobaciones siguientes:
- Medida de la iluminancia media inicial con un luxómetro de sensibilidad espectral, coseno y horizontalidad corregidos a nivel del suelo, obteniéndola como media de las medidas efectuadas en dieciséis (16) puntos distribuidos en los vértices de la cuadrícula limitada por los bordillos de las aceras y por las perpendiculares a los mismos desde la vertical de un punto de luz y desde el punto medio de la distancia que separa a dos puntos de luz consecutivos, aun cuando estos estén situados al tresbolillo.
- Medida del coeficiente de uniformidad como cociente entre la iluminancia del punto con menos iluminancia y la media de la iluminancia en los dieciséis puntos medidos.
En aquellos casos en que el cálculo de la instalación se haya efectuado a partir de la luminancia, se medirá esta con un luminancímetro situado a un metro y medio (1,5 m) del suelo, con la rejilla apropiada al ancho total de la vía, y sobre el tramo de calle comprendido entre los sesenta (60) y ciento sesenta metros (160 m) del pie del aparato.
En cualquier caso los valores obtenidos serán, como mínimo, iguales a los definidos en proyecto.
Comprobaciones eléctricas
Resistencia a tierra: Se medirán todas las resistencias a tierra de los bastidores y armarios del centro de mando y al

menos en dos puntos de luz elegidos al azar de los distintos circuitos.
En ningún caso su valor será superior a diez ohmios (100 W).
Equilibrio entre fases: Se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas y estabilizadas, no pudiendo existir diferencias superiores al triple de lo que consume una
de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.
Protección contra sobreintensidades: Los cartuchos portafusibles permitirán el paso de vez y media (1,5 veces) la intensidad de régimen, y a su vez deben calibrarse para proteger al conductor de menor sección del circuito.
Energía reactiva: La medición efectuada en las tres fases de la acometida de la Compañía Eléctrica con todos los circuitos y sus lámparas funcionando y estabilizadas debe ser superior
a 0,9 inductivo.
Caída de tensión: Con todos los circuitos y sus lámparas funcionando y estabilizadas se medirá la tensión a la entrada del centro de mando y al menos en dos puntos de luz elegidos entre los mas distantes de los pertenecientes al circuito, no admitiéndose valores iguales o superiores al 3 % de diferencia.
Aislamientos: En un tramo elegido por la D.F., y después de aislarlo del resto del circuito y de los puntos de luz se medirá el aislamiento entre fases, entre cada fase y el neutro, y entre cada fase y tierra, siendo todos los valores superiores a mil (1000) veces la tensión de servicio expresada en ohmios, con un mínimo de doscientos cincuenta mil ohmios (250000 W).

1. ELEMENTOS DE SOPORTE PARA LUMINARIAS EXTERIORES
1.1. COLUMNAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica con base-pletina y puerta y coronamiento sin pletina, de hasta 10 m de altura, o columna de acero galvanizado de 2,5 m de altura. Dispondrá de un compartimiento para accesorios con puerta y cerradura. Será de chapa de acero de calidad mínima A-360, grado B (UNE 36-080). La chapa tendrá una superficie lisa y no presentará defectos como abolladuras, ampollas, grietas, incrustaciones y exfoliaciones que sean perjudiciales para su uso. Se excluirán las piezas que presenten reducciones del grueso de chapa superiores a 0,2 mm y que afecten a mas de un 2% de la superficie total. El recubrimiento de la capa de zinc será liso, sin discontinuidades, manchas, inclusiones de flujo o cenizas apreciables a simple vista. Dispondrá de un tornillo interior para la toma de tierra.
Troncocónica:
Conicidad (c) $1.2\% \leq c \leq 1.3\%$

Dimensiones (mm)	300x300x6				400x400x10	
Altura (m)	2,5	4	5	6	8	10

Perno de anclaje de acero F1115 (UNE 72-402 y UNE 36-011): M24 x 500 mm.
Dimensiones de los registros y las puertas: Según UNE 72-402.
Dimensiones de la sujeción de las luminarias: Según UNE 72-402.
Galvanizado en caliente, contenido de zinc del baño: ≥ 98,5%.
Espesor de la capa de zinc: (R.D. 2531/18.12.85) >200 g/m^2 .
Espesor mínimo de la pared de la columna: Según orden MIE 19512/11.7.86.
Tolerancias:
Altura, columnas con soldadura longitudinal: ± 0,6%.
± 25 mm.
Altura, columnas sin soldadura longitudinal: ± 0,6%.
± 50 mm.
Rectitud: ± 0,3%. 3 mm/m.
Se consideran incluidas dentro de esta partida las operaciones siguientes:
- Fijación y nivelación.
- Conexionado a la red.

Se instalará en posición vertical. Quedará fijada sólidamente a la base de hormigón por sus pernos. La fijación de la pletina de la base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratuercas. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F. La situación de la puerta del compartimento para accesorios será la recomendada por la UNE 72-402. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación.
Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la columna mas 5 m. Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche. La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.
Tolerancias de ejecución:
- Verticalidad: ± 10 mm/3m.
- Posición: ± 50 mm.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Verticalidad	Desplomes superiores a los permitidos en las tolerancias de ejecución
Dimensiones de la cimentación	Dimensiones de la cimentación o de los pernos de anclaje diferentes a las especificadas en la D.T.
Separación entre puntos de luz	Separación entre dos puntos consecutivos diferente de la especificada en la D.T. en ±5%
Existencia de la puesta a tierra	No existe o no está de acuerdo con lo especificado en la D.T.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre del compartimento, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse. Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión a tierra, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.2. BRAZOS MURALES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Brazo mural parabólico o recto, de tubo de acero galvanizado o brazo mural recto de plancha de acero troncopiramidal galvanizado, de hasta 2 m de longitud, para esquina o no. Uno
de los extremos del brazo estará soldado a una pletina de acero que hace de soporte. La pletina estará provista de agujeros para la fijación a la pared con tornillos. Estará galvanizada en caliente por inmersión. El galvanizado en

caliente estará realizado de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE 37-501. El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda su superficie. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento. Dispondrá de un tornillo para la toma de tierra.
Diámetro del tubo (D): 33 ≤ D ≤ 60 mm.
Se consideran incluidas dentro de esta partida las operaciones siguientes:
- Fijación y nivelación.
- Conexionado a la red.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión el la línea.
Tolerancias de ejecución:
- Posición: ± 20 mm.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Controles a realizar Condición de no aceptación automática

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Verticalidad	Desplomes superiores a los permitidos en las tolerancias de ejecución o ± 20 mm
Separación entre puntos de luz	Separación entre dos puntos consecutivos diferente de la especificada en la D.T. en ±5%
Existencia de la puesta a tierra	No existe o no está de acuerdo con lo especificado en la D.T.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión a tierra, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.3. BÁCULOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Báculo troncocónico o báculo con brazo de tubo, de plancha de acero galvanizado de hasta 10 m de altura y 2,5 m de saliente como máximo, de un solo brazo, con pletina de base y puerta. Dispondrá de un compartimento para accesorios con puerta y cerradura. Será de chapa de acero de calidad mínima A-360, grado B (UNE 36-080). Se excluirán las piezas que presenten reducciones del grueso de chapa superiores a 0,2 mm y que afecten a mas de un 2% de la superficie total. El recubrimiento de la capa de zinc será liso, sin discontinuidades, manchas, inclusiones de flujo o cenizas apreciables a simple vista. Dispondrá de un tornillo interior para la toma de tierra.
Troncocónica:
Conicidad (c) 1.2% ≤ c ≤ 1.3%.
Dimensiones de la base-pletina en función de la altura:

Dimensiones (mm)	300x300x6			400x400x10		
Altura (m)	4	5	6	8	9	10

Perno de anclaje de acero F1115 (UNE 72-402 y UNE 36-011): M24 x 500 mm.
Dimensiones de los registros y las puertas: Según UNE 72-402.
Dimensiones de la sujeción de las luminarias: Según UNE 72-402.
Galvanizado en caliente, contenido de zinc del baño: ≥ 98,5%.
Espesor de la capa de zinc: (R.D. 2531/18.12.85) >200 g/m^2 .
Espesor mínimo de la pared de la columna: Según orden MIE 19512/11.7.86.
Tolerancias:
Altura, báculos con soldadura longitudinal: ± 0,6%.
± 25 mm.
Altura, báculos sin soldadura longitudinal: ± 0,6%.
± 50 mm.
Rectitud: ± 0,3%. 3 mm/m.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- El izado, fijación y nivelación.
- Conexionado a la red.
Se instalará en posición vertical. Quedará fijada sólidamente a la base de hormigón por sus pernos. La fijación de la pletina de la base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas
y contratuercas. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F. La situación de la puerta del compartimento para accesorios será la recomendada por
la UNE 72-402. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación.
Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la columna mas 5 m Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche. La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.
Tolerancias de ejecución:
- Verticalidad: ± 10 mm/3 m.
- Posición: ± 50 mm.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Verticalidad	Desplomes superiores a los permitidos en las tolerancias de ejecución
Dimensiones de la cimentación	Dimensiones de la cimentación o de los pernos de anclaje diferentes a las especificadas en la D.T.
Separación entre puntos de luz	Separación entre dos puntos consecutivos diferente de la especificada en la D.T. en ±5%
Existencia de la puesta a tierra	No existe o no está de acuerdo con lo especificado en la D.T.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre del compartimento, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse. Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión a tierra, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

1.4. CRUCETAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Cruceta de acero galvanizado o con imprimación antioxidante de hasta 3 m de longitud para acoplar con brida o con pletina a columnas de acero de sección circular. Estará hecha con un
perfil de acero laminado, protegido por galvanizado por inmersión en caliente, o por imprimación antioxidante.
Protección por galvanizado:
- El galvanizado en caliente estará realizado de acuerdo con las especificaciones de la UNE 37-501. El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda su superficie.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
Protección con imprimación antioxidante:
- La capa de imprimación antioxidante deberá cubrir uniformemente toda la superficie
de la pieza. No presentará fisuras, bolsas incrustaciones ni cualquier otro tipo de defecto apreciable por inspección visual.
Acoplamiento con pletina:
- Tendrá la salida de cables protegida de la lluvia. El acoplamiento de las crucetas dotadas de pletinas a las columnas se realizará mediante tornillos.
Acoplamiento con bridas:
- El acoplamiento al fuste se realizará con bridas de redondo de acero roscado y tratado.
Diámetro del acoplamiento:

Tipo	Brida	Pletina
Diámetro (mm)	45-90	190

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y nivelación.
Se fijará sólidamente al fuste de la columna mediante tornillos (pletina) o con una brida. La fijación se hará por el punto central de la cruceta. El acceso de los cables de alimentación y protección a la cruceta se hará por el punto central de la misma, practicando orificios taladrados de diámetro adecuado a la cruceta, justo en el punto de sujeción de la luminaria. La
posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.
Tolerancias de ejecución:
- Posición: ± 20 mm.
Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Verticalidad	Desplomes superiores a los permitidos en las tolerancias de ejecución o ±20mm
Separación entre puntos de luz	Separación entre dos puntos consecutivos diferente de la especificada en la D.T. en ±5%
Existencia de la puesta a tierra	No existe o no está de acuerdo con lo especificado en la D.T.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según la especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión a tierra, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

2. LÁMPARAS PARA ALUMBRADO EXTERIOR
2.1. LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA

Condiciones de los materiales
Lámparas de incandescencia para exteriores tubulares u ovoides según las especificaciones del Proyecto, para tensiones de 125 V o 220 V, y potencias de hasta 500 w para luminarias y hasta 1500 w para proyectores. Contarán con un filamento de Tungsteno-Wolframio dentro de una atmósfera de gas inerte, todo ello encerrado en una ampolla de vidrio sódico incoloro, deslustrado, opal o reflector según las especificaciones de proyecto. Contará con un casquillo para su conexión a la instalación eléctrica.
Flujo radiante, dimensiones, y tipo de casquillo:

LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA PARA LUMINARIAS							
Potencia (w)	Para 125 v		Para 220 v		Dimensiones (mm)		Casquillo
	Φ (lm)	(lm/w)	Φ (lm)	(lm/w)	Long.	∅Máx.	
100	1.560	15.5	1.380	14	105	60	E-27
150	2.350	15.5	2.100	14	140	80	E-27
200	3.250	16.5	2.950	14.5	173	80	E-40
300	5.100	17	4.750	16	233	110	E-40
500	9.500	19	8.450	17	267	130	E-40

LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA PARA PROYECTORES							
Potencia (w)	Para 125 v		Para 220 v		Dimensiones (mm)		Casquillo
	Φ (lm)	(lm/w)	Φ (lm)	(lm/w)	Long.	∅Máx.	
100	1.100	11	900	9	120	80	E-27
250	3.800	15	3.200	12.5	125	80	E-27
500	8.800	17.5	8.000	16	175	120	E-40
1000	19.000	19	18.000	18	252	130	E-40
1500	31.000	20.5	29.000	19	343	170	E-40

- % de Supervivencia a las 1000 h de funcionamiento: 90%.
- % de Flujo Luminoso a las 1000 h de funcionamiento: 80%.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Colocación de la lámpara en la luminaria o proyector.
Condiciones del proceso de instalación
La instalación de las lámparas se hará una vez esté colocada y aplomada la luminaria o proyector. La colocación de la lámpara se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la lámpara se evitará tocar la superficie de la ampolla, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco o con un guante limpio de fibra textil.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes. Deberán aportarse las curvas características de supervivencia y variación de flujo luminoso de las lámparas, emitidas por un organismo oficial.
Pruebas de servicio
Las pruebas de servicio de las lámparas son las correspondientes a las luminarias que las contienen.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

2.2. LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO

Condiciones de los materiales

Lámparas de Vapor de Mercurio para exteriores, tubulares u ovoides según las especificaciones del Proyecto, para 220 V de tensión, y potencias de hasta 400 w para luminarias y hasta 2000 w para proyectores. Contarán con un tubo de descarga de cuarzo, con dos electrodos en sus extremos, uno principal de encendido y otro de arranque. La atmósfera interior del tubo contendrá Argón y una pequeña cantidad de mercurio que al encender la lámpara es vaporizado por el electrodo de arranque. Recubriendo al tubo de descarga habrá una ampolla de vidrio resistente a choques térmicos y recubierta en su interior por un luminóforo. Deberá contar con un balasto reactivo y un condensador para su encendido. Contarán con un casquillo para su conexión a la instalación eléctrica.

Flujo radiante, dimensiones, y tipo de casquillo:

LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO PARA LUMINARIAS					
Potencia (w)	Φ (lm)	(lm/w)	Long.	∅Máx.	Casquillo
80	3.100	38.5	156	70	E-27
125	5.600	45	177	75	E-27
250	11.500	46	226	90	E-40
400	21.000	52.5	290	120	E-40

LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO PARA PROYECTORES					
Potencia (w)	Φ (lm)	(lm/w)	Long.	∅Máx.	Casquillo
250	11.500	38.5	156	70	E-27
400	21.000	45	177	75	E-27
1.000	52.000	46	226	90	E-40
2.000	118.000	52.5	290	120	E-40

Tipos de balastos para encendidos:

BALASTOS PARA LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO			
POTENCIA (W)	CAP.CONDENS.(μF)	PER.BALASTO (W.+10%)	FUSIBLES (A)
80	10	12	2
125	12	14	2
250	20	19	4
400	35	26	6
700	45	34	6
1000	60	42	10
2000	100	72	16

En caso de no estar prevista la instalación de una regulación de flujo centralizado, los
balastos serán para dos niveles de potencia, sistema conmutado.

- % de Supervivencia a las 12.000 h de funcionamiento: 90%.
- % de Flujo Luminoso a las 12.000 h de funcionamiento: 80%.
- Tiempo de entrada en régimen de servicio: ≤ 7 minutos.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Colocación de la lámpara en la luminaria o proyector.

Condiciones del proceso de instalación

La instalación de las lámparas se hará una vez esté colocada y aplomada la luminaria o proyector. La colocación de la lámpara se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la lámpara se evitará tocar la superficie de la ampolla, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco o con un guante limpio de fibra textil.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes. Deberán aportarse las curvas características de supervivencia y variación de flujo luminoso de las lámparas, emitidas por un organismo oficial.

Pruebas de servicio

Las pruebas de servicio de las lámparas son las correspondientes a las luminarias que las contienen.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

2.3. LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA TENSIÓN

Condiciones de los materiales

Lámparas de Vapor de Sodio a Alta Presión para exteriores, tubulares u ovoides según las especificaciones del Proyecto, para 220 V de tensión, y potencias de hasta 400 w para luminarias y hasta 1000 w para proyectores. Contarán con un tubo de descarga de aluminio sinterizado, de alto grado de transparencia, con dos electrodos en sus extremos, uno principal de encendido y otro de arranque. La atmósfera interior del tubo contendrá sodio, mercurio y un gas inerte, siendo el sodio el principal productor de luz. Recubriendo al tubo de descarga habrá una ampolla de vidrio resistente a choques térmicos. Deberán contar con un balasto reactivo y un condensador para su encendido. Contarán con un casquillo para su conexión a la instalación eléctrica.

Flujo radiante, dimensiones, y tipo de casquillo:

LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN PARA LUMINARIAS					
Potencia (w)	Φ (lm)	(lm/w)	Long.	∅Máx.	Casquillo
70	5.600	80	186	76	E-27
100	10.000	99	226	91	E-40
150	16.000	106	226	91	E-40
250	26.500	120	226	91	E-40
400	48.000	130	290	122	E-40

LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN PARA PROYECTORES					
Potencia (w)	Φ (lm)	(lm/w)	Long.	∅Máx.	Casquillo
250	26.500	102	257	46	E-40
400	48.000	117.5	283	46	E-40
1000	120.000	120	390	66	E-40

Tipos de balastos para encendidos:

BALASTOS PARA LÁMPARAS DE V.S.A.P.			
POTENCIA (W)	CAP.CONDENS.(μF)	PER.BALASTO (W.+10%)	FUSIBLES (A)
70	14	13	2
100	18	16	2
150	25	18	4
250	36	28	4
400	50	35	6
1000	100	60	10

En caso de no estar prevista la instalación de una regulación de flujo centralizado, los balastos serán para dos niveles de potencia, sistema conmutado.

- % de Supervivencia a las 12.000 h de funcionamiento: 95%.
- % de Flujo Luminoso a las 12.000 h de funcionamiento: 80%.
- Tiempo de entrada en régimen de servicio: ≤ 10 minutos.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Colocación de la lámpara en la luminaria o proyector.

Condiciones del proceso de instalación
La instalación de las lámparas se hará una vez esté colocada y aplomada la luminaria o proyector. La colocación de la lámpara se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la lámpara se evitará tocar la superficie de la ampolla, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco o con un guante limpio de fibra textil.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes. Deberán aportarse las curvas características de supervivencia y variación de flujo luminoso de las lámparas, emitidas por un organismo oficial.
Pruebas de servicio
Las pruebas de servicio de las lámparas son las correspondientes a las luminarias que las contienen.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

2.4. LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A BAJA PRESIÓN

Condiciones de los materiales
Lámparas de Vapor de Sodio a Baja Presión para exteriores, tubulares, para 220 V de tensión, y potencias de hasta 55 w para luminarias y hasta 180 w para proyectores. Contarán con un tubo de descarga, con dos electrodos en sus extremos, uno principal de encendido y otro de arranque. La atmósfera interior del tubo contendrá Neón a baja presión y sodio puro, siendo el sodio el principal productor de luz. Recubriendo al tubo de descarga habrá una ampolla de vidrio resistente a choques térmicos. Deberán contar con un balasto reactivo y un condensador para su encendido. Contarán con un casquillo para su conexión a la instalación eléctrica.

LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A BAJA PRESIÓN					
Potencia (w)	Φ (lm)	(lm/w)	Long. (mm)	∅Máx.(mm)	Casquillo
35	4.650	133	310	54	B-22
55	7.700	140	425	54	B-22
90	12.700	141	528	64	B-22
135	21.500	159	775	68	B-22
180	33.000	183.5	1.120	68	B-22

Tipos de balastos para encendidos:

BALASTOS PARA LÁMPARAS DE V.S.B.P.			
POTENCIA (W)	CAP.CONDENS.(μF)	PER.BALASTO (W.+10%)	FUSIBLES (A)
35	7	9	2
55	7	9	2
90	30	26	2
135	45	35	4
180	60	40	4

Tipos de balastos a emplear según el tipo de lámpara:

LÁMPARA		TIPO DE BALASTO	TIPO DE ARRANCADOR
V.S.B.P.	18	Circuito semirresonante	-
	35	Choque con arrancador	Independiente dos hilos
	55	Choque con arrancador	Independ. Superposc. Impulsos
	90	Autotransform. de dispersión	-
	135	Autotransform. de dispersión	-
	180	Autotransform. de dispersión	-

En caso de no estar prevista la instalación de una regulación de flujo centralizado, los balastos serán para dos niveles de potencia, sistema conmutado.
- % de Supervivencia a las 12.000 h de funcionamiento: 80%.
- % de Flujo Luminoso a las 12.000 h de funcionamiento: 80%.
- Tiempo de entrada en régimen de servicio: ≤ 15 minutos.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Colocación de la lámpara en la luminaria o proyector.

Condiciones del proceso de instalación
La instalación de las lámparas se hará una vez esté colocada y aplomada la luminaria o proyector. La colocación de la lámpara se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la lámpara se evitará tocar la superficie de la ampolla, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco o con un guante limpio de fibra textil.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente
sus características aparentes. Deberán aportarse las curvas características de supervivencia y variación de flujo luminoso de las lámparas, emitidas por un organismo oficial.
Pruebas de servicio
Las pruebas de servicio de las lámparas son las correspondientes a las luminarias que las contienen.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

2.5. LÁMPARAS DE LUZ MIXTA

Condiciones de los materiales
Lámparas de luz mixta para exteriores, ovoides, para 220 V de tensión, y potencias de hasta 500 w para luminarias y proyectores. Contarán con un tubo de descarga de cuarzo

conectado en serie con un filamento de Tungsteno. En el interior del tubo de descarga existirá un gas inerte a alta presión con una pequeña cantidad de Mercurio. El filamento de Tungsteno compensará la descarga durante la fase de encendido, por la que estas lámparas no precisan de balastos y reactancias para su encendido. Recubriendo al tubo de descarga y al filamento de Tungsteno habrá una ampolla de vidrio resistente a choques térmicos y recubierta en su interior por un luminóforo. Contarán con un casquillo para su conexión a la instalación eléctrica.
Flujo radiante, dimensiones, y tipo de casquillo:

LÁMPARAS DE LUZ MIXTA PARA LUMINARIAS Y PROYECTORES					
Potencia (w)	Φ (lm)	(lm/w)	Long.	∅Máx.	Casquillo
160	3.000	19	177	75	E-27
250	5.700	23	227	90	E-40
500	14.000	28	290	120	E-40

- % de Supervivencia a las 3.000 h de funcionamiento: 95%.
- % de Flujo Luminoso a las 3.000 h de funcionamiento: 80%.
- Tiempo de entrada en régimen de servicio: ≤ 7 minutos.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Colocación de la lámpara en la luminaria o proyector.

Condiciones del proceso de instalación
La instalación de las lámparas se hará una vez esté colocada y aplomada la luminaria oproyector. La colocación de la lámpara se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la lámpara se evitará tocar la superficie de la ampolla, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco o con un guante limpio de fibra textil.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes. Deberán aportarse las curvas características de supervivencia y variación de flujo luminoso de las lámparas, emitidas por un organismo oficial.
Pruebas de servicio
Las pruebas de servicio de las lámparas son las correspondientes a las luminarias que las contienen.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

2.6. LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁLICOS

Condiciones de los materiales
Lámparas de halogenuros metálicos para exteriores, tubulares u ovoides según las especificaciones del Proyecto, para 220 V de tensión, y potencias de hasta 2000 w para pro-yectores.
Contarán con un tubo de descarga de cuarzo, con dos electrodos en sus extremos, uno principal de encendido y otro de arranque. La atmósfera interior del tubo contendrá Argón y una pequeña cantidad de mercurio y yoduros metálicos que al encender la lámpara son vaporizados por el electrodo de arranque. Recubriendo al tubo de descarga habrá una ampolla de vidrio resistente a choques térmicos y recubierta en su interior por un luminóforo. Contarán con un casquillo para su conexión a la instalación eléctrica.
Flujo radiante, dimensiones, y tipo de casquillo:

LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁ.LICOS					
Potencia (w)	Φ (lm)	(lm/w)	Long.	∅Máx.	Casquillo
400 (bulbo)	28.000	70	290	122	E-40
400	30.000	75	283	46	E-40
1.000	88.000	88	382	66	E-40
2.000	180.000	95	430	100	E-40

- % de Supervivencia a las 3.000 h de funcionamiento: 90%.
- % de Flujo Luminoso a las 3.000 h de funcionamiento: 80%.
- Tiempo de entrada en régimen de servicio: ² 7 minutos.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Colocación de la lámpara en la luminaria o proyector.

Condiciones del proceso de instalación
La instalación de las lámparas se hará una vez esté colocada y aplomada la luminaria o proyector. La colocación de la lámpara se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la lámpara se evitará tocar la superficie de la ampolla, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco o con un guante limpio de fibra textil.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente
sus características aparentes. Deberán aportarse las curvas características de supervivencia y variación de flujo luminoso de las lámparas, emitidas por un organismo oficial.
Pruebas de servicio
Las pruebas de servicio de las lámparas son las correspondientes a las luminarias que las contienen.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

2.7. LÁMPARAS DE CUARZO-YODO

Condiciones de los materiales
Lámparas de cuarzo-yodo para exteriores, tubulares, para tensiones de 125 V o 220 V, y potencias de hasta 10.000 w para proyectores. Contarán con un tubo de descarga de cuarzo de pequeño diámetro en cuyo interior se encuentra una espiral de tungsteno dispuesta a lo largo del eje longitudinal de la lámpara. En el interior del tubo de descarga se encuentra Argón a baja presión con una pequeña cantidad de yodo. En sus extremos contará con dos casquillos cerámicos para su conexión a la instalación eléctrica.
Flujo radiante, dimensiones, y tipo de casquillo:

LÁMPARAS DE CUARZO-YODO PARA PROYECTORES							
Potencia (w)	Para 125 v		Para 220 v		Dimensiones (mm)		Casquillo
	Φ (lm)	(lm/w)	Φ (lm)	(lm/w)	Long.	∅Máx.	
500	10.500	21	10.500	21	118	12	Cerámico

1.000	10.500	21	22.000	22	192	12	Cerámico
1.500	10.500	21	33.000	22	255	12	Cerámico
2.000	10.500	21	44.000	22	334.4	12	Cerámico
10.000	10.500	21	255.000	22.5	655	28.5	Cerámico

- % de Supervivencia a las 3.000 h de funcionamiento: 90%.
- % de Flujo Luminoso a las 3.000 h de funcionamiento: 80%.
- Tiempo de entrada en régimen de servicio: ≤ 7 minutos.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Colocación de la lámpara en la luminaria o proyector.

Condiciones del proceso de instalación
La instalación de las lámparas se hará una vez esté colocada y aplomada la luminaria o proyector.
La colocación de la lámpara se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la lámpara se evitará tocar la superficie de la ampolla, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco o con un guante limpio de fibra textil. En caso de ser manipuladas con las manos deberán ser limpiadas con alcohol metílico u otro disolvente orgánico, ya que las manchas de grasa pueden producir la desvitrificación del cuarzo. Su posición óptima de trabajo es horizontal con una inclinación de ±4° inclinaciones mayores alteran el proceso
de regeneración y acortan la vida útil.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente
sus características aparentes. Deberán aportarse las curvas características de supervivencia y variación de flujo luminoso de las lámparas, emitidas por un organismo oficial.
Pruebas de servicio
Las pruebas de servicio de las lámparas son las correspondientes a las luminarias que las contienen.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

3. LUMINARIAS PARA EXTERIOR
3.1. LUMINARIAS ASIMÉTRICAS PARA EXTERIORES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Luminaria asimétrica para viales, sin difusor o con difusor de cubeta de plástico, del tipo 1 ó 2, abierta o cerrada para lámpara de incandescencia de hasta 500 w de potencia. Estará formada por cuerpo en cuyo interior estará el portalámparas y el reflector; en un lateral estará el sistema de sujeción con la entrada de cables. La parte inferior del cuerpo irá cubierta por un difusor (con cubeta de plástico), fácilmente desmontable. Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo "Tierra".
Grado de protección UNE 20-324:

Tipo	2	
Acceso	Cerrada	Abierta
Grado	≥IP-54X	≥IP-23X

Aislamiento (REBT): Clase I.
Diámetro de acoplamiento: 20-60 mm.
El reflector será de aluminio pulido.
Material del cuerpo:

Tipo	2	
Potencia	200	
Acceso	Cerrada	Abierta
Cuerpo	Aluminio esmaltado al fuego	Chapa de aluminio anodizado

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Se fijará sólidamente al extremo superior del báculo o columna mediante bridas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los
conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.
Control y criterios de aceptación y rechazo Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada
Iluminancia media	Medida medante luxómetro con esfera integradora colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm medida mediante el método de los "dieciséis puntos"	La iluminancia media medida es inferior en un 10% a la especificada en la D.T.

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas. La comprobación de la luminancia media se efectuará con luxómetro por personal técnico al menos una vez al año. Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria. No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de

aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas
con un grado de aislamiento II.

CON LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Luminaria asimétrica para viales, sin difusor o con difusor de cubeta de plástico o de vidrio, del tipo 1 ó 2, abierta o cerrada, con o sin alojamiento para equipo, para lámpara de vapor de mercurio de hasta 400 w de potencia. Estará formada por cuerpo en cuyo interior estará el portalámparas y el reflector; en un lateral estará el sistema de sujeción con la entrada de
cables y el conexionado.

Para equipo:

Entre el portalámparas y el sistema de sujeción se halla el hueco para alojar el equipo de encendido, al cual se accederá mediante una tapa desmontable.

Con difusor:

La parte inferior de la óptica irá protegida con un difusor de plástico o de vidrio, que será fácilmente desmontable.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo
"Tierra".

Grado de protección (UNE- 324) Luminaria de tipo "2" con alojamiento para equipo.

Tipo	Abierta	Cerrada
Difusor	Sin difusor	Cubeta de plástico o vidrio
Grado	≥IP-23X	≥IP-54X

Aislamiento (REBT): Clase I.

Diámetro de acoplamiento: 33-42 mm.

Reflector: Aluminio anodizado pulido.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Se fijará sólidamente al extremo superior del báculo o columna mediante bridas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los
conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando única-mente
sus características aparentes.

Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada
Iluminancia media	Medida medante luxómetro con esfera integradora colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm medida mediante el método de los "dieciséis puntos"	La iluminancia media medida es inferior en un 10% a la especificada en la D.T.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas. La comprobación de la luminancia media se efectuará con luxómetro por personal técnico al menos una vez al año. Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria. No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

CON LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Luminaria asimétrica para viales, sin difusor o con difusor de cubeta de plástico o de vidrio, del tipo 1 ó 2, abierta o cerrada, con o sin alojamiento para equipo, para lámpara de vapor de sodio a alta presión de hasta 400 w de potencia. Estará formada por cuerpo en cuyo interior estará el portalámparas y el reflector; en un lateral estará el sistema de sujeción con la
entrada de cables y el conexionado.

Para equipo:

Entre el portalámparas y el sistema de sujeción se halla el hueco para alojar el equipo de encendido, al cual se accederá mediante una tapa desmontable.

Con difusor:

La parte inferior de la óptica irá protegida con un difusor de plástico o de vidrio, que será fácilmente desmontable.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo "Tierra".

Grado de protección (UNE-324) Luminaria de tipo "2" con alojamiento para equipo.

Tipo	Cerrada	Abierta
Difusor	Sin difusor	Cubeta de plástico o vidrio
Grado	≥IP-23X	≥IP-54X

Aislamiento (REBT): Clase I.

Diámetro de acoplamiento: 33-60 mm.

Reflector: Aluminio anodizado pulido.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Se fijará sólidamente al extremo superior del báculo o columna mediante bridas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los

conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente
sus características aparentes.

Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada
Iluminancia media	Medida medante luxómetro con esfera integradora colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm medida mediante el método de los "dieciséis puntos"	La iluminancia media medida es inferior en un 10% a la especificada en la D.T.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas. La comprobación de la luminancia media se efectuará con luxómetro por personal técnico al menos una vez al año. Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria. No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

CON LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A BAJA PRESIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Luminaria asimétrica para viales, sin difusor o con difusor de cubeta de plástico o de vidrio, del tipo 1 ó 2, abierta o cerrada, con o sin alojamiento para equipo, para lámpara de vapor de sodio a baja presión de 35 w o 55 w de potencia. Estará formada por cuerpo en cuyo interior estará el portalámparas y el reflector; en un lateral estará el sistema de sujeción con la entrada de cables y el conexionado.

Para equipo:

Entre el portalámparas y el sistema de sujeción se halla el hueco para alojar el equipo de encendido, al cual se accederá mediante una tapa desmontable.

Con difusor:

La parte inferior de la óptica irá protegida con un difusor de plástico o de vidrio, que será fácilmente desmontable.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo "Tierra".

Grado de protección (UNE-324) Luminaria de tipo "2" con alojamiento para equipo.

Tipo	Cerrada	Abierta
Difusor	Sin difusor	Cubeta de plástico o vidrio
Grado	≥IP-23X	≥IP-54X

Aislamiento (REBT): Clase I.

Diámetro de acoplamiento: 60 mm.

Reflector: Aluminio anodizado pulido.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Se fijará sólidamente al extremo superior del báculo o columna mediante bridas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su
defecto la indicada por la D.F.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada
Iluminancia media	Medida medante luxómetro con esfera integradora colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm medida mediante el método de los "dieciséis puntos"	La iluminancia media medida es inferior en un 10% a la especificada en la D.T.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas. La comprobación de la luminancia media se efectuará con luxómetro por personal técnico al menos una vez al año. Cualquier ampliación o mejora que se

pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria. No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

CON LÁMPARAS DE LUZ MIXTA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Luminaria asimétrica para viales, sin difusor o con difusor de cubeta de plástico o de vidrio, del tipo 1 ó 2, abierta o cerrada, para lámpara de luz mixta de hasta 500 w de potencia.

Estará formada por cuerpo en cuyo interior estará el portalámparas y el reflector; en un lateral estará el sistema de sujeción con la entrada de cables y el conexionado.

Con difusor:

La parte inferior de la óptica irá protegida con un difusor de plástico o de vidrio, que será fácilmente desmontable.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo "Tierra".

Grado de protección (UNE-324) Luminaria de tipo "2" con alojamiento para equipo.

Tipo	Cerrada	Abierta
Difusor	Sin difusor	Cubeta de plástico o vidrio
Grado	≥IP-23X	≥IP-54X

Aislamiento (REBT): Clase I.

Diámetro de acoplamiento: 60 mm.

Reflector: Aluminio anodizado pulido.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Se fijará sólidamente al extremo superior del báculo o columna mediante bridas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los
conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando única-mente
sus características aparentes.

Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada
Iluminancia media	Medida medante luxómetro con esfera integradora colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm medida mediante el método de los "dieciséis puntos"	La iluminancia media medida es inferior en un 10% a la especificada en la D.T.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas. La comprobación de la luminancia media se efectuará con luxómetro por personal técnico al menos una vez al año. Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria. No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

CON LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Luminaria simétrica con difusor esférico, troncocónico, cilíndrico o plano, del tipo 1,2,3 ó 4, con bastidor metálico con o sin cúpula reflectora, con lámpara de incandescencia de hasta 500 w acoplada al soporte.

Con difusor esférico:

Estará formada por un difusor de forma esférica y un cuerpo que soportará el difusor y el portalámparas y tendrá el sistema de sujeción con entrada de cables.

Con difusor troncocónico, cilíndrico o plano de plástico:

Estará formada por un cuerpo que soporta el difusor, cerrado en la parte superior por una tapa circular. El cuerpo tendrá el portalámparas y un bastidor para soportar el difusor y la tapa. Tendrá un orificio para el sistema de sujeción y la entrada de cables.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo "Tierra".

Grado de protección (UNE 20-324): ≥ IP-230.

Aislamiento (REBT):

Tipo	1,3 ó 4	2
Cúpula reflectora	Con	Sin
Clase	I	II

Diámetro de acoplamiento: 60 mm

Materiales:

- Material del cuerpo:

Tipo de difusor	Esférico	Plano, Cilíndrico o Troncocónico
Cuerpo	Policarbonato	Acero al carbono esmaltado

- Difusor: Plástico.
- Portalámparas: Porcelana.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Se fijará sólidamente al extremo superior del soporte mediante bridas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la

luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada
Iluminancia media	Medida medante luxómetro con esfera integradora colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm medida mediante el método de los “dieciséis puntos”	La iluminancia media medida es inferior en un 10% a la especificada en la D.T.

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas. La comprobación de la luminancia media se efectuará con luxómetro por personal técnico al menos una vez al año. Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria. No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.
CON LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Luminaria simétrica con difusor, de tipo 1, 2, 3 ó 4, con bastidor metálico, con cúpula reflectora o sin ella, con o sin alojamiento para equipo, con lámpara de vapor de mercurio de hasta 400 w de potencia. Estará formada por un sombrerete reflector superior, un difusor, una base que aloje el portalámparas y el sistema de sujeción con la entrada de cables, y un espacio para alojar el equipo eléctrico de encendido si es necesario. Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo “Tierra”. Todas las partes metálicas estarán esmaltadas al fuego, en blanco el interior del sombrerete y en color las restantes.
Grado de protección mínimo (UNE 20-324): ≥ IP-43X.
Aislamiento (REBT): Clase I.
Diámetro de acoplamiento: 33-60 mm.
Materiales:
- Sombrerete y base: Aluminio.
- Difusor: Policarbonato.
- Portalámparas: Porcelana.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Se fijará sólidamente al extremo superior del soporte mediante bridas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada
Iluminancia media	Medida medante luxómetro con esfera integradora colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm medida mediante el método de los “dieciséis puntos”	La iluminancia media medida es inferior en un 10% a la especificada en la D.T.

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas. La comprobación de la luminancia media se efectuará con luxómetro por personal técnico al menos una vez al año. Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria. No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

CON LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO AALTA PRESIÓN
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Luminaria simétrica con difusor esférico, troncocónico, cilíndrico o plano, del tipo 1, 2, 3 ó 4, con o sin bastidor metálico, con o sin cúpula reflectora, con o sin espacio para alojar el equipo de encendido, con lámpara de vapor de sodio a alta presión de hasta 400 w de potencia, acoplada al soporte. Estará formada por un sombrerete reflector superior, un difusor, una base que aloje el portalámparas y el sistema de sujeción con la entrada de cables, y un espacio para alojar el equipo eléctrico de encendido si es necesario. Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo "Tierra". Todas las partes metálicas estarán esmaltadas al fuego, en blanco el interior del sombrerete y en color las restantes.
Grado de protección mínimo (UNE 20-324): ≥ IP-23X.
Aislamiento (REBT): Clase I.
Diámetro de acoplamiento: 33-60 mm.
Materiales:
- Sombrerete y base: Aluminio.
- Difusor: Plástico.
- Portalámparas: Porcelana.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Se fijará sólidamente al extremo superior del soporte mediante bridas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada
Iluminancia media	Medida medante luxómetro con esfera integradora colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm medida mediante el método de los "dieciséis puntos"	La iluminancia media medida es inferior en un 10% a la especificada en la D.T.

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.
CON LÁMPARAS DE LUZ MIXTA
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Luminaria simétrica con difusor esférico, troncocónico, o plano, del tipo 1, 2, 3 ó 4, con bastidor metálico, y cúpula reflectora, con o sin espacio para alojar el equipo de encendido, con lámpara de luz mixta de 160 ó 250 w de potencia, acoplada al soporte. Estará formada por un sombrerete reflector superior, un difusor, una base que aloje el portalámparas y el sistema de sujeción con la entrada de cables, y un espacio para alojar el equipo eléctrico de encendido si es necesario.
Difusor troncocónico o plano:
Llevará un sombrerete reflector con difusor en su parte superior.
Tipo 1, 3 ó 4, sin alojamiento para el equipo:
Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo "Tierra". Todas las partes metálicas estarán esmaltadas al fuego, en blanco
el interior del sombrerete y en color las restantes.
Grado de protección mínimo (UNE 20-324): ≥ IP-437.
Aislamiento (REBT):

Tipo	2	
Alojamiento	Sin equipo	Con equipo
Clase	I	II

Diámetro de acoplamiento: 33-60 mm.
Materiales:
- Sombrerete y base: Aluminio.
- Difusor: Plástico.
- Portalámparas: Porcelana.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Se fijará sólidamente al extremo superior del soporte mediante bridas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente
sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada
Iluminancia media	Medida medante luxómetro con esfera	La iluminancia media medida

	integradora colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm medida mediante el método de los "dieciséis puntos"	es inferior en un 10% a la especificada en la D.T.

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas. La comprobación de la luminancia media se efectuará con luxómetro por personal técnico al menos una vez al año. Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria. No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

3.3. LUMINARIAS DECORATIVAS PARA EXTERIORES

CON LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Luminaria decorativa con o sin difusor, del tipo 1, 2, 3 ó 4, de forma troncopiramidal, cilíndrica o de foco orientable con lámpara de incandescencia de hasta 200 w, PAR-38 de hasta 150 w o PAR-56 de 300 W. Estará formada por una estructura metálica decorativa compuesta por el armazón, la tapa, la base de sujeción, el reflector, un soporte interno para el portalámparas e instalación eléctrica y un cerramiento constituido por el difusor. Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, llevará el símbolo
"Tierra".
El interior será fácilmente accesible para la conexión eléctrica y la reposición de lámparas.
Aislamiento (REBT): Clase I.
Acabado decorativo: Capa antioxidante y pintado.
Tipo de portalámparas (UNE 20-397):

Portalámparas								Gx16d
Lámparas	Incandescencia					PAR-38		PAR-56
Potencia	60	80	100	150	200	100	150	300

Grado de protección (UNE 20-397): ³ IP-23X.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Acoplada al soporte: Se fijará sólidamente al soporte mediante bridas.
Fijada a la pared o con lira: Se fijará sólidamente a la superficie plana mediante tornillos o pernos.
Con pinza: Se fijará sólidamente por sustentación mediante pinza.
Con pica: Se fijará sólidamente por hundimiento de la pica en el terreno.
Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.
Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. En el caso de que la luminaria tenga difusor de vidrio, se tendrá un cuidado especial durante la manipulación de los mismos.
Tolerancias de ejecución para luminarias fijadas a la pared o montadas con lira, pinza o pica:
- Posición en altura: ± 20 mm.
- Posición lateral: ≤ 50 mm.
- Verticalidad: ≤ 10 mm.

Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.
Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.
No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.
CON LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Luminaria decorativa con difusor, del tipo 1, 2, 3 ó 4, de forma troncopiramidal, cilíndrica o de foco orientable con lámpara de vapor de mercurio de hasta 400 w de potencia. Estará formada por una estructura metálica decorativa compuesta por el armazón, la tapa, la base de sujeción, el reflector, un soporte interno para el portalámparas e instalación eléctrica, un equipo de encendido y un cerramiento constituido por el difusor. Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, llevará el símbolo "Tierra".
El interior será fácilmente accesible para la conexión eléctrica y la reposición de lámparas.
Aislamiento (REBT): Clase I.
Acabado decorativo: Capa antioxidante y pintado.

Tipo de portalámparas (UNE 20-324) y potencia máxima de las lámparas:

Tipo	E-27		E-40	
Potencia (w)	80	125	250	400

Grado de protección (UNE 20-324): ³ IP-23X.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Acoplada al soporte: Se fijará sólidamente al soporte mediante bridas.

Fijada a la pared o con lira: Se fijará sólidamente a la superficie plana mediante tornillos o pernos.

Con pinza: Se fijará sólidamente por sustentación mediante pinza.

Con pica: Se fijará sólidamente por hundimiento de la pica en el terreno.

Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.

Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. En el caso de que la luminaria tenga difusor de vidrio, se tendrá un cuidado especial durante la manipulación de los mismos.

Tolerancias de ejecución para luminarias fijadas a la pared o montadas con lira, pinza o pica:

- Posición en altura: ± 20 mm.
- Posición lateral: ≤ 50 mm.
- Verticalidad: ≤ 10 mm.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.

Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.

No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

CON LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO AALTA PRESIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Luminaria decorativa con difusor, del tipo 1, 2, 3 ó 4, de forma troncopiramidal, cilíndrica o de foco orientable con lámpara de vapor de sodio de alta presión de hasta 400 w de potencia.

Estará formada por una estructura metálica decorativa compuesta por el armazón, la tapa, la base de sujeción, el reflector, un soporte interno para el portalámparas e instalación eléctrica, un equipo de encendido y un cerramiento constituido por el difusor. Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, llevará el símbolo
"Tierra".

El interior será fácilmente accesible para la conexión eléctrica y la reposición de lámparas.

Aislamiento (REBT): Clase I.

Acabado decorativo: Capa antioxidante y pintado.

Tipo de portalámparas (UNE 20-324) y potencia máxima de las lámparas:

Tipo	E-27		E-40			
Potencia (w)	50	70	100	150	250	400

Grado de protección (UNE 20-324):

Tipo	Foco Orientable	Troncopiramidal o Cilíndrico
Grado	≥IP-55X	≥IP-33X

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Acoplada al soporte: Se fijará sólidamente al soporte mediante bridas.

Fijada a la pared o con lira: Se fijará sólidamente a la superficie plana mediante tornillos o pernos.

Con pinza: Se fijará sólidamente por sustentación mediante pinza.

Con pica: Se fijará sólidamente por hundimiento de la pica en el terreno.

Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.

Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. En el caso de que la luminaria tenga difusor de vidrio, se tendrá un cuidado especial durante la manipulación de los mismos.

Tolerancias de ejecución para luminarias fijadas a la pared o montadas con lira, pinza o pica:

- Posición en altura: ± 20 mm.
- Posición lateral: ≤ 50 mm.
- Verticalidad: ≤ 10 mm.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del	Alguna de las lámparas permanece

	alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	apagada

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.
Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.
No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.
CON LÁMPARAS DE LUZ MIXTA
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Luminaria decorativa con difusor, del tipo 1, 2, 3 ó 4, de forma troncopiramidal, cilíndrica o de foco orientable con lámpara de luz mixta de 160 w o 250 w de potencia. Estará formada por una estructura metálica decorativa compuesta por el armazón, la tapa, la base de sujeción, el reflector, un soporte interno para el portalámparas e instalación eléctrica, un equipo de encendido y un cerramiento constituido por el difusor. Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, llevará el símbolo “Tierra”.
El interior será fácilmente accesible para la conexión eléctrica y la reposición de lámparas.
Aislamiento (REBT): Clase I.
Acabado decorativo: Resinas de poliéster polimerizado.
Tipo de portalámparas (UNE 20-324) y potencia máxima de las lámparas:

Tipo	E-27	E-40
Potencia (w)	160	250

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Acoplada al soporte: Se fijará sólidamente al soporte mediante bridas.
Fijada a la pared o con lira: Se fijará sólidamente a la superficie plana mediante tornillos o pernos.
Con pinza: Se fijará sólidamente por sustentación mediante pinza.
Con pica: Se fijará sólidamente por hundimiento de la pica en el terreno.
Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.
Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. En el caso de que la luminaria tenga difusor de vidrio, se tendrá un cuidado especial durante la manipulación de los mismos.
Tolerancias de ejecución para luminarias fijadas a la pared o montadas con lira, pinza o pica:
- Posición en altura: ± 20 mm.
- Posición lateral: ≤ 50 mm.
- Verticalidad: ≤ 10 mm.

Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.
Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.
No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

3.4. LUMINARIAS ANTIVANDÁLICAS
CON LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Luminaria antivandálica con difusor, asimétrica con armadura, bisagra, cubeta de plástico y reflector de aluminio, o simétrica de forma esférica con soporte de aluminio, con lámpara de incandescencia de potencia hasta 200 w.
Asimétrica con cubeta:
Estará formada por un cuerpo en el interior del cual habrá el portalámparas y el reflector y en un lateral el sistema de sujeción con la entrada de cables. La parte inferior del cuerpo irá cubierta por el difusor, que será fácilmente desmontable.
Simétrica de forma esférica:
Estará formada por un difusor de forma esférica y un cuerpo que soporta al difusor y al portalámparas y tiene el sistema de sujeción con la entrada de cables.
Grado de protección (UNE 20-324): ≥ IP-449.
Aislamiento (REBT): Clase II.
Diámetro de acoplamiento: 33-60 mm.
Materiales:
- Cuerpo: Policarbonato.
- Difusor: Policarbonato.
- Reflector: Aluminio pulido.

- Portalámparas: Porcelana.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Se fijará sólidamente al extremo superior del soporte mediante bridas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.

Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.

No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

CON LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Luminaria antivandálica con difusor, asimétrica con armadura exterior y sin equipo, o simétrica con soporte de aluminio, con o sin equipo, para lámpara de vapor de mercurio de hasta 400 w de potencia.

Con difusor esférico:

Estará formada por un difusor de forma esférica y por un cuerpo que soporta el difusor y el portalámparas y tiene el sistema de sujeción con la entrada de cables.

Con difusor troncocónico:

Estará formada por un sombrerete reflector superior, un difusor troncocónico y una base que alojará el portalámparas y el sistema de sujeción con la entrada de cables.

Con difusor cubeta:

Estará formada por un cuerpo superior, una cubeta reflectora articulada con una bisagra y un reflector interior.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, llevará el símbolo “Tierra”. Todas las partes metálicas estarán esmaltadas al fuego, en blanco el interior del sombrerete y en color las restantes.

Grado de protección (UNE 20-324): ≥ IP-449.

Aislamiento (REBT): Clase I.

Diámetro de acoplamiento:

Difusor	Esférico	Cubeta de plástico
Diámetro (mm)	33-60	27

Materiales:

- Sombrerete: Aluminio.
- Difusor: Policarbonato.
- Portalámparas: Porcelana.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Se fijará sólidamente al extremo superior del soporte mediante bridas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.

Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.

No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas,

verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

CON LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Luminaria antivandálica con difusor, asimétrica sin equipo, o simétrica con soporte de aluminio, con o sin equipo, para lámpara de vapor de sodio de alta presión de hasta 400 w de
potencia.

Con difusor esférico:

Estará formada por un difusor de forma esférica y por un cuerpo que soporta el difusor y el portalámparas y tiene el sistema de sujeción con la entrada de cables.

Con difusor troncocónico:

Estará formada por un sombrerete reflector superior, un difusor troncocónico y una base que alojará el portalámparas y el sistema de sujeción con la entrada de cables.

Con difusor cubeta:

Estará formada por un cuerpo superior, una cubeta reflectora articulada con una bisagra y un reflector interior.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, llevará el símbolo "Tierra". Todas las partes metálicas estarán esmaltadas al fuego, en blanco el interior
del sombrerete y en color las restantes.

Grado de protección (UNE 20-324): ≥ IP-449.

Aislamiento (REBT): Clase I.

Diámetro de acoplamiento: 33-60 mm.

Materiales:

- Difusor: Polietileno de baja densidad.
- Portalámparas: Porcelana.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Se fijará sólidamente al extremo superior del soporte mediante bridas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.

Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.

No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

3.5. LUMINARIAS SUMERGIBLES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Luminarias sumergibles, con o sin difusor plano de vidrio, de forma circular, de material termoplástico, de bronce, de fundición de aluminio plastificado o no, o de aleación anticorrosiva, para lámparas de cuarzo-yodo de 100 w/12 v, PAR-38 de 100 w/125-220 v o de 150 w/12 v o PAR-56 de 300 w/12 v Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, llevará el símbolo "Tierra". La entrada de cables se hará a través de un prensaestopas metálico y resistente a la corrosión.

Conexión de la lámpara:

Lámpara	Cuarzo-Yodo	PAR-38	PAR-56
Conexión	G-6, 35	E-27	Terminal y tornillo

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

La luminaria quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos. El cuerpo de la luminaria sin difusor quedará al mismo nivel que el acabado del paramento.

Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuerca.

Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. En su interior quedará la armadura por medio
de sus elementos de estanqueidad y cerramiento o ajuste. En el exterior de la luminaria quedará instalado su accesorio embellecedor. Todas las partes en tensión de la luminaria quedarán protegidas cuando la luminaria esté dentro del agua. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F. Las dimensiones del nicho superarán las de las luminarias en un máximo de 5 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se tendrá un especial cuidado con los difusores y la correcta posición de las juntas de estanqueidad.

Su puesta en obra no alterará las características de la hornacina ni impedirá el acceso libre del cable de alimentación a su dispositivo de estanqueidad.

Tolerancias de ejecución:

- Posición en altura: ± 20 mm.
- Posición lateral: ≤ 10 mm.

Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.
Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.
No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

4. PROYECTORES PARA EXTERIORES
4.1. CON LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Proyector para exteriores con reflector de distribución intensiva, semiintensiva o semiextensiva, de forma circular, abierto o cerrado, con lámpara de incandescencia de hasta 1500 w de potencia. Estará formada por un cuerpo con portalámparas, un reflector, y un soporte lira para su sujeción y orientación. Dispondrá de un espacio suficiente para alojar el equipo de encendido, si este es necesario. Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo “Tierra”. La entrada de cables dispondrá de un dispositivo de estanqueidad y se hará por el fondo del cuerpo.
Proyector cerrado:
- Tendrá una tapa frontal de vidrio abatible. La tapa frontal tendrá una junta de estanqueidad.
Grado de protección (UNE 20-324):

Tipo	Abierto	Cerrado
Grado	IP-23X	IP-54X

Aislamiento (REBT) Clase I.
Materiales:
- Cuerpo: Plancha de aluminio.
- Portalámparas: Porcelana.
- Lira: Acero al carbono.
Materiales específicos de los proyectores cerrados:
- Cristal de la tapa: Templado inastillable.
- Aro de la tapa: Fundición de aluminio.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y orientación.
- Conexionado.
Irá fijada sólidamente a su soporte por la base de la lira mediante tornillos o espárragos.
Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuerca.
Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. Se asegurará que la posición no dificulte la entrada de los cables y el acceso para la manipulación y limpieza del difusor. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.
Tolerancias de ejecución:
- Posición en altura: ± 20 mm.
- Posición lateral: ≤ 50 mm.
- Verticalidad: ≤ 10 mm.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.
Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.
No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

4.2. CON LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Proyector para exteriores de forma rectangular o circular, abierto o cerrado, con lámpara de vapor de mercurio de hasta 2000 w de potencia. Estará formada por un cuerpo

con portalámparas, un reflector, y un soporte lira para su sujeción y orientación. Dispondrá de un espacio suficiente para alojar el equipo de encendido, si este es necesario. Tendrá un borne
para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo "Tierra". La entrada de cables dispondrá de un dispositivo de estanqueidad y se hará por el fondo del cuerpo. El acabado de todas las partes metálicas será esmaltado en color, al fuego, excepto el reflector que será anodizado brillante.
Proyector cerrado:
- Tendrá una tapa frontal de vidrio abatible. La tapa frontal tendrá una junta de estanqueidad.
Grado de protección (UNE 20-324):

Tipo	Abierto	Cerrado
Grado	≥IP-23X	≥IP-54X

Aislamiento (REBT) Clase I.
Materiales:
- Cuerpo: Fundición de aluminio.
- Reflector: Plancha de aluminio.
- Portalámparas: Porcelana.
- Lira: Acero al carbono.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y orientación.
- Conexionado.

Irá fijada sólidamente a su soporte por la base de la lira mediante tornillos o espárragos.
Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuerca.
Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. Se asegurará que la posición no dificulte la entrada de los cables y el acceso para la manipulación y limpieza del difusor. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.
Tolerancias de ejecución:
- Posición en altura: ± 20 mm.
- Posición lateral: ≤ 50 mm.
- Verticalidad: ≤ 10 mm.

Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.
Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria. No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de
factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

4.3. CON LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Proyector para exteriores de forma rectangular o circular, abierto o cerrado, con lámpara de vapor de sodio de alta presión de hasta 1000 w de potencia. Estará formada por un cuerpo con portalámparas, un reflector, y un soporte lira para su sujeción y orientación. Dispondrá de un espacio suficiente para alojar el equipo de encendido, si este es necesario. Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo "Tierra".
La entrada de cables dispondrá de un dispositivo de estanqueidad y se hará por el fondo del cuerpo. El acabado de todas las partes metálicas será esmaltado en color, al fuego, excepto el reflector que será anodizado brillante.
Proyector cerrado:
- Tendrá una tapa frontal de vidrio abatible. La tapa frontal tendrá una junta de estanqueidad.
Grado de protección (UNE 20- 324):

Tipo	Abierto	Cerrado
Grado	≥IP-23X	≥IP-54X

Aislamiento (REBT) Clase I.
Materiales:
- Cuerpo: Fundición de aluminio y Plancha de aluminio.
- Reflector: Plancha de aluminio.
- Portalámparas: Porcelana.
- Lira: Acero al carbono.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y orientación.
- Conexionado.

Irá fijada sólidamente a su soporte por la base de la lira mediante tornillos o espárragos.
Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuerca.
Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. Se asegurará que la posición no dificulte la
entrada de los cables y el acceso para la manipulación y limpieza del difusor. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.
Tolerancias de ejecución:
- Posición en altura: ± 20 mm.
- Posición lateral: ≤ 50 mm.
- Verticalidad: ≤ 10 mm.

Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.
Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.
No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

4.4. CON LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A BAJA PRESIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Proyector para exteriores de forma rectangular o circular, abierto o cerrado, con lámpara de vapor de sodio de baja presión de hasta 180 w de potencia. Estará formada por un cuerpo con portalámparas, un reflector, y un soporte lira para su sujeción y orientación. Dispondrá de un espacio suficiente para alojar el equipo de encendido, si este es necesario. Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo “Tierra”. La entrada de cables dispondrá de un dispositivo de estanqueidad y se hará por el fondo del cuerpo. El acabado de todas las partes metálicas será esmaltado en color, al fuego, excepto el reflector que será anodizado brillante.
Proyector cerrado:
- Tendrá una tapa frontal de vidrio abatible. La tapa frontal tendrá una junta de estanqueidad.
Grado de protección (UNE 20-324):

Tipo	Abierto	Cerrado
Grado	≥IP-23X	≥IP-54X

Aislamiento (REBT) Clase I.
Materiales:
- Cuerpo: Fundición de aluminio.
- Reflector: Plancha de aluminio.
- Portalámparas: Porcelana.
- Lira: Acero al carbono.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y orientación.
- Conexionado.
Irá fijada sólidamente a su soporte por la base de la lira mediante tornillos o espárragos.
Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuerca.
Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. Se asegurará que la posición no dificulte la
entrada de los cables y el acceso para la manipulación y limpieza del difusor. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.
Tolerancias de ejecución:
- Posición en altura: ± 20 mm.
- Posición lateral: ≤ 50 mm.
- Verticalidad: ≤ 10 mm.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio a especificar en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.
Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.
No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II o alimentadas con tensión inferior a 50 v.

4.5. CON LÁMPARAS DE LUZ MIXTA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Proyector para exteriores de forma rectangular o circular, abierto o cerrado, con lámpara de luz mixta de hasta 500 w de potencia. Estará formada por un cuerpo con portalámparas, un reflector, y un soporte lira para su sujeción y orientación. Dispondrá de un espacio suficiente para alojar el equipo de encendido, si este es necesario. Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo “Tierra”. La entrada de cables dispondrá de un dispositivo de estanqueidad y se hará por el fondo del cuerpo. El acabado de todas las partes metálicas será esmaltado en color, al fuego, excepto el reflector que será anodizado brillante.
Proyector cerrado:
- Tendrá una tapa frontal de vidrio abatible. La tapa frontal tendrá una junta de estanqueidad.
Grado de protección (UNE 20-324):

Tipo	Abierto	Cerrado
Grado	≥IP-23X	≥IP-54X

Aislamiento (REBT) Clase I.
Materiales:
- Cuerpo: Plancha de aluminio.
- Reflector: Plancha de aluminio.
- Portalámparas: Porcelana.
- Lira: Acero al carbono.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y orientación.
- Conexionado.

Irá fijada sólidamente a su soporte por la base de la lira mediante tornillos o espárragos.
Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuerca. Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. Se asegurará que la posición no dificulte la entrada de los cables y el acceso para la manipulación y limpieza del difusor. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.
Tolerancias de ejecución:
- Posición en altura: ± 20 mm.
- Posición lateral: ≤ 50 mm.
- Verticalidad: ≤ 10 mm.

Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de seguridad.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.
Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.
No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

4.6. CON LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁLICOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Proyector para exteriores de forma rectangular o circular, abierto o cerrado, con lámpara de halogenuros metálicos de hasta 2000 w de potencia. Estará formada por un cuerpo con portalámparas, un reflector, y un soporte lira para su sujeción y orientación. Dispondrá de un espacio suficiente para alojar el equipo de encendido, si este es necesario. Tendrá un borne
para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo “Tierra”. La entrada de cables dispondrá de un dispositivo de estanqueidad y se hará por el fondo del cuerpo. El acabado de todas las partes metálicas será esmaltado en color, al fuego, excepto el reflector que será anodizado brillante.
Proyector cerrado:
- Tendrá una tapa frontal de vidrio abatible. La tapa frontal tendrá una junta de estanqueidad.

Grado de protección (UNE 20-324):

Tipo	Abierto	Cerrado
Grado	≥IP-23X	≥IP-54X

Aislamiento (REBT) Clase I.
Materiales:
- Cuerpo: Plancha de aluminio.
- Reflector: Plancha de aluminio.
- Portalámparas: Porcelana.
- Lira: Acero al carbono.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y orientación.
- Conexionado.

Irá fijada sólidamente a su soporte por la base de la lira mediante tornillos o espárragos.
Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuerca.
Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. Se asegurará que la posición no dificulte la entrada de los cables y el acceso para la manipulación y limpieza del difusor. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.
Tolerancias de ejecución:
- Posición en altura: ± 20 mm.
- Posición lateral: ≤ 50 mm.
- Verticalidad: ≤ 10 mm.

Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente
sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas	Alguna de las lámparas permanece apagada

	correspondientes	

Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de seguridad.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.
Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.
No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II o alimentadas con tensión inferior a 50 v.

4.7. CON LÁMPARAS DE CUARZO-YODO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Proyector para exteriores de forma rectangular o circular, abierto o cerrado, con lámpara de cuarzo-yodo de hasta 1500 w de potencia. Estará formada por un cuerpo con portalámparas, un reflector, y un soporte lira para su sujeción y orientación. Dispondrá de un espacio suficiente para alojar el equipo de encendido, si este es necesario. Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo “Tierra”. La entrada de cables dispondrá de un dispositivo de estanqueidad y se hará por el fondo del cuerpo. El acabado de todas las partes metálicas será esmaltado en color, al fuego, excepto el reflector que será anodizado brillante.
Proyector cerrado:
- Tendrá una tapa frontal de vidrio abatible. La tapa frontal tendrá una junta de estanqueidad.
Grado de protección (UNE 20-324):

Tipo	Abierto	Cerrado
Grado	≥IP-23X	≥IP-54X

Aislamiento (REBT) Clase I.
Materiales:
- Cuerpo: Plancha de aluminio.
- Reflector: Plancha de aluminio.
- Portalámparas: Porcelana.
- Lira: Acero al carbono.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y orientación.
- Conexionado.

Irá fijada sólidamente a su soporte por la base de la lira mediante tornillos o espárragos.
Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuerca.
Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. Se asegurará que la posición no dificulte la
entrada de los cables y el acceso para la manipulación y limpieza del difusor. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.
Tolerancias de ejecución:
- Posición en altura: ± 20 mm
- Posición lateral: ² 50 mm
- Verticalidad: ² 10 mm

Control y criterios de aceptación y rechazo
Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Pruebas de servicio

Prueba	Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Funcionamiento del alumbrado	Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes	Alguna de las lámparas permanece apagada

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas.
Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria.
No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

5. ELEMENTOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y ENCENDIDO PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO
5.1. FOTOCONTROLES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Fotocontrol con cuerpo de aluminio fundido y célula de Sulfuro de Cadmio, del tipo 1 ó 2, para 125 ó 220 V de tensión, de 2 a 150 lux de sensibilidad, fijado a la pared. Realizará la función de interruptor automático de un circuito de iluminación. Estará formado por un cuerpo que contiene el interruptor fotoeléctrico, la célula, el circuito amplificador y el soporte. Una vez alcanzado el valor de consigna, Habrá un retardo en el accionamiento del interruptor, con el fin de compensar variaciones accidentales del nivel luminoso.
Valor de consigna: 50 lux.
Campo de sensibilidad: 2-150 lux.
Retardo: ≥ 10 s.
Potencia de corte: 8 A x 220 V.
Tensión de alimentación: 125 o 220 V de corriente monofásica.
Consumo: < 1,5 Voltio. Amperio.

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- Montaje, fijación y nivelación.
- Conexionado.

Irá fijado sólidamente a su soporte mediante tacos y tornillos. Quedará en posición vertical con el sensor hacia arriba. Estará conectado al circuito de control mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los conductores de línea, fases y neutro, quedarán rígidamente fijados mediante presión del tornillo a los bornes de entrada. La posición será la fijada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Antes de la conexión eléctrica se comprobará si las tensiones de alimentación y control son las correctas. Se manipulará siempre por la parte inferior del cuerpo, evitando en lo posible tocar la célula.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio especificas.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

No hay condiciones de uso y mantenimiento específicas.

EPÍGRAFE 9.
DISTRIBUCIÓN DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO

0. DEFINICIÓN

Conjunto de elementos de obra civil (zanjas, arquetas de empalme, etc.) para la disposición de conducción y accesorios correspondientes al suministro de gas, por parte de la empresa suministradora a los usuarios de la urbanización, para darles un servicio de adecuado.

Canalización de gas comprendida entre la red de distribución o la llave de salida en el caso de depósitos de almacenamiento de gases licuados fijos o móviles y la llave de acometida incluida ésta. (No forma parte de la instalación receptora).

0.1. INTRODUCCIÓN

Llave de acometida: Es el dispositivo de corte, más próximo a la propiedad o en el mismo límite de la misma, accesible e identificable desde el exterior de la propiedad, que puede interrumpir el paso de gas a la instalación receptora.

Llave de edificio: Es el dispositivo de corte, más próximo o en el muro de un edificio, accionable desde el exterior del mismo, que puede interrumpir el paso de gas a la instalación común que suministra a varios usuarios, ubicados en el mismo edificio.

Llave de abonado: Es el dispositivo de corte que perteneciendo a la instalación común establece el límite entre ésta y la instalación individual, y que puede interrumpir el paso de gas a una sola instalación individualizada, debiendo ser ésta accesible desde zonas de propiedad común.

Acometida: Canalización de gas comprendida entre la red de distribución o la llave de salida en el caso de depósitos de almacenamiento de gases licuados fijos o móviles y la llave
de acometida incluida ésta. (No forma parte de la instalación receptora).

Acometida interior (instalación receptora de gas): Conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de acometida excluida ésta y la llave o llaves de edificio incluidas éstas.

Instalación común: Conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de edificio o la llave de acometida si aquélla no existe, excluida ésta y las llaves de abonado, incluidas éstas.

Instalación individual: Conjunto de conducciones y accesorios, comprendidos entre la llave de abonado, o la llave de acometida o la llave de edificio, según el caso si se suministra
a un sólo abonado, excluida ésta y las llaves de aparato, incluidas éstas.

Presión máxima de servicio: Es la máxima presión efectiva a la que es o será efectivamente explotada una canalización.

Presión de servicio: Es la presión a la cual trabaja una canalización en un momento determinado.

Clasificación de las instalaciones:
- Baja presión (BP): hasta 0,05 bar.
- Media presión A (MPA): desde 0,05 bar hasta 0,4 bar.
- Media presión B (MPB): desde 0,4 bar hasta 4 bar.

Clasificación tipos de gas:
- Familia 1: - Gas manufacturado (gas ciudad).
- Aire propanado o butano con bajo índice de Wobbe.
- Aire metanado.
- Familia 2: - Gas natural.
- Aire propanado o butanado con alto índice Wobbe.
- Familia 3: - Butano comercial.
- Propano comercial.

1. CENTRO DE ALMACENAMIENTO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Se elegirá como emplazamiento preferente para la ubicación del C.A. aquella zona de la urbanización que por ubicación menos visible, pero con fácil acceso de vehículos cisterna, permita la aplicación de la normativa vigente.

En aquellos casos que se decida colocar un equipo de trasvase, el promotor deberá dotar, a pie de parcela, de una toma de energía de 15 kw como mínimo y preparar un acceso adecuado a dicha parcela para que una cisterna (tractor y semirremolque) maniobre sin dificultada, tanto al entrar como al salir del C.A.

Todas las estaciones de G.L.P. deberán estar valladas de acuerdo con la normativa vigente, y en aquellas que por normativa no fuese necesario se deberán dotar de un cerramiento discreto que informe de la existencia de un C.A.

En el caso de depósitos enterrados y con terrenos de roca a escasa profundidad, capa freáticos altas, etc., se recomienda la instalación de depósitos semienterrados como la más adecuada.

Para la selección de depósitos se debe seguir el siguiente criterio y en esta mismo orden:

1º. Instalación con almacenamiento total igual o superior a 20 m^3 ; dos depósitos de 1/2 de la capacidad total necesaria como mínimo.

2º. A igualdad de capacidad seleccionar el de menor diámetro posible (mayor vaporización).

3º. Los que se puedan instalar en el terreno disponible.

VÁLVULAS Y OTROS ELEMENTOS AUXILIARES Y ACCESORIOS

Valvulería

La valvulería a utilizar en redes será de asiento o bola de acero inoxidable AISI 316 no eyectable de acero inoxidable AISI 316, estanqueidad por anillos tóricos, cuerpo latón en redes de cobre, y acceso al carbono, en redes de acero y polietileno y presión nominal mínima de 5 Kg/cm^2 .

Boca de carga desplazada

Cuando por la existencia de obstáculos o cuando la distancia entre camión-cisterna y la válvula de llenado del depósito sea mayor de 14 m se dotará a la instalación de una boca de carga desplazada.

La tubería será de acero estirado sin soldadura DIN-2440 ST-35 y tendrá un diámetro nominal mínimo de 40 mm.

Equipo de trasvase

Se deberá dotar un equipo de trasvase en las instalaciones que superen los 60 m^3 de capacidad y los accesos sean adecuados, para cisternas con tractor y semirremolque.

El instalador ejecutará toda la instalación eléctrica desde la toma eléctrica que existirá a pie de parcela, así como el suministro y montaje mecánico de los materiales que constituyen el equipo de trasvase de gas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Depósitos

Se verificará en la estación de G.L.P. que todas las distancias están de acuerdo con la normativa vigente.

Se verificará que el depósito/s y la protección catódica que se suministra son los adecuados para esa instalación, y que están todos los elementos.

Los depósitos se anclarán sobre base firme y se sujetarán adecuadamente en aquellos casos que se prevea su flotación.

Se podrá construir un colector anexo a la fosa de los depósitos para la recogida de aguas y su posterior extracción mediante bomba.

La fosa de los depósitos se rellenarán de arena lavada de río y se colocará la protección catódica de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

En la construcción de la fosa de los depósitos se evitará la solera de hormigón, tapado y enfoscado de las paredes laterales de la misma, a fin de permitir una fácil evacuación por filtración de las aguas de lluvia.

Regulación

Ala salida del depósito y dentro de la estación de G.L.P. se colocará un conjunto regulador- limitador para el control de la presión de emisión a la red.

Dicho conjunto dispondrá de llaves de corte anterior y posterior al mismo para su desmontaje y de manómetros que verifiquen la presión de entrada y salida.

El conjunto se montará de forma tal que tenga pendiente hacia los depósitos y en su recorrido no existan puntos bajos que permitan la acumulación de líquido.

El conjunto regulador-limitador tendrá una capacidad mínima de 150% del caudal punta calculado y a presión indicada.

Interconexiones

Se realizarán las interconexiones entre depósitos, equipos de regulación y trasvase de acuerdo con la normativa vigente y con las especificaciones de la compañía que presta el servicio.

Se tendrá la precaución de instalar las válvulas de seguridad (alivio térmico) en las canalizaciones de fase líquida que lo requieran, de acuerdo con la normativa vigente.

Las tuberías de fase líquida cumplirán con la ITC-MIG 5.2 del Reglamento y Acometidas, especialmente con el artículo 5.2 del Reglamento de Depósitos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas

Antes de la puesta en servicio de la instalación de G.L.P. objeto del proyecto, los depósitos se someterán a las siguientes pruebas:

Prueba de presión que se efectuará a 26 bar, durante 30 minutos, en cumplimiento del Reglamento de aparatos de Presión.

Verificaciones

Asimismo, deberá verificarse que:

a) Las llaves son estancas a la presión de prueba.

b) Los equipos de trasvase y de vaporación, funcionan correctamente. Debe cuidarse de no levantar los precintos que hayan podido poner los fabricantes.

c) Se verificará el cumplimiento de forma especial las distancias de seguridad.

Condiciones de uso y mantenimiento

Generalidades

El personal encargado de la instalación deberá conocer el funcionamiento de la misma, y estar adiestrado en el manejo de los equipos de seguridad. A tal efecto, existirá en lugar visible un esquema de la instalación y de las instrucciones para su manejo.

Se prohíbe el acceso a la instalación de G.L.P. a personas que no se encuentren autorizadas expresamente para ello.

Se prohíbe tener material combustible, tanto en la estación de G.L.P. como en la de estacionamiento de camión cisterna.

Se prohíbe almacenar en la estación de G.L.P. materiales ajenos a la misma.

Las mangueras cuando no se utilicen deberán estar almacenadas adecuadamente y protegidas en la intemperie.

Operaciones de trasvase

El manejo de los elementos de la instalación en las operaciones de trasvase deberá ser efectuado por el personal asignado a ella.

El camión cisterna se situará en un punto próximo a la boca de carga, y a una distancia de la misma señaladas en el cuadro de distancias, de forma tal que su alejamiento de la zona, en caso de emergencia, no presente dificultades, y pueda realizarse sin necesidad de maniobras.

Antes de comenzar el llenado de los depósitos se comprobará la cantidad máxima que cada uno de ellos pueda admitir, y que la cisterna esté correctamente conectada a tierra, así como se acotará, en su caso, la zona.

En su caso de que las operaciones se efectúen con poca luz, el distribuidor facilitará su linterna antideflagrante en aquellas instalaciones que, no estén obligadas a tenerla.

Mantenimiento de las instalaciones

Las instalaciones de almacenamiento de G.L.P. y las redes y acometidas hasta las instalaciones receptoras, deberán estar cubiertas con un contrato de mantenimiento suscrito con una empresa instaladora autorizada de categoría D, (categoría EG-IV) por el que ésta se haga responsable de conservar las instalaciones en el debido estado de funcionamiento, y de forma especial, del funcionamiento de la protección catódica y del control anual del potencial de protección.

El OTC podrá fijar las prestaciones mínimas exigibles de mantenimiento.

Asimismo, en cada instalación existirá un Libro de Mantenimiento.

La Empresa instaladora encargada del mantenimiento, dejará constancia de cada vista en el Libro de Mantenimiento y anotando el estado general de la instalación, y los defectos observados, las reparaciones efectuadas y, en su caso, las lecturas de potencial de protección.

El titular se responsabiliza de que esté vigente en todo momento, el contrato de mantenimiento, y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del Certificado de la última inspección oficial.

Las empresas u Organismos que acrediten poseer capacidad y medios para realizar el mantenimiento de sus instalaciones, podrán ser eximidas de la necesidad del contrato de mantenimiento, siempre que se comprometan a cumplir los plazos de control de la instalación y en las condiciones que fije el OTC y teniendo al día el Libro de Mantenimiento.

Inspecciones periódicas

Sin perjuicio de que el OTC tome las medidas de vigilancia y control estadístico que considere oportunas, tanto durante la construcción de la instalación como para comprobar su posterior estado de conservación, éstas someterán cada 4 años a una inspección oficial.

Esta inspección incluirá el conjunto de la instalación que haya sido objeto de la autorización del funcionamiento.

Las pruebas periódicas de presión previstas en el Reglamento de Aparatos de Presión se efectuarán, solamente cada 12 años, como máximo, pudiendo el OTC autorizar, en su caso, que se efectúe sin desenterrar el depósito si concurren las circunstancias siguientes:

a) Que la instalación éste provista de protección catódica o el OTC haya aceptado que no es exigible.

b) Que por las anotaciones que constan en el Libro de Mantenimiento, se pueda deducir que la protección catódica ha funcionado correctamente durante el período transcurrido desde la última inspección oficial.

c) Que en las anotaciones del Libro de Mantenimiento no consta que existan o hayan existido reparaciones de partes corroídas o defectos, debidos a la corrosión.

No podrá suministrarse G.L.P. a ninguna instalación si el titular no acredita ante la Empresa suministradora, mediante una copia del Certificado de Inspección, que ésta se ha efectuado con resultado favorable y en tiempo oportuno.

2. CANALIZACONES

2.1. TUBERÍAS DE ACERO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada La tubería a emplear será de acero estirado sin soldadura y de acuerdo con la normativa vigente a efectos de material y dimensiones (API 5 L, DIN 2440, DIN 2448).

Las conexiones de tubería con válvulas que requieran ser roscadas se realizarán mediante manguitos roscados. No está permitido practicar ningún tipo de rosca sobre la tubería.

Los cambios de dirección y desviaciones se realizarán mediante accesorios normalizados (codos, tes, etc.) ANSI B 16.5 y 9.

Las soldaduras en este tipo de tuberías se realizarán mediante procedimiento homologado y por soldadores homologados. Se llevará un control de calidad de las soldaduras, no admitiéndose calificaciones superiores al 3 (UNE 14.011).

En tubería enterrada el diámetro mínimo de 1".

Se realizará un trazado de la red de distribución lo más sencillo posible y con el mínimo recorrido.

Las redes serán abiertas preferentemente, mallándose sólo en aquellos casos en que sea previsible mantener por necesidad la continuidad del servicio, como en pruebas de estanqueidad complicadas, o previsión de futuras ampliaciones de la red con cargas desconocidas.

Las redes serán calculadas como mínimo para garantizar que en el punto más alejado de consumo del C.A. disponga de una presión de 1,3 Kg/cm^2 , siendo la presión máxima de emisión del C.A. de 1,75 Kg/cm^2 .

Una vez realizados los cálculos de diámetros para G.L.P. se repetirán los mismos para GN,

siendo la presión de emisión máxima de 2,5 Kg/cm^2 y la presión del punto más alejado de 1,3 Kg/cm 2 , en ningún momento se superará la velocidad de 20 m/s.

Para la determinación de las pérdidas de carga se utilizarán las fórmulas simplificadas de Renouard, válidas para los casos en los que la relación caudal en m 3 (n) [h a diámetro en mm es inferior a 150 (Q/D < 150]. Estas fórmulas son:

Para medias presiones: (0,05 bar < P < 4 bar)

En las que:

Pa y Pb = Presiones absolutas en el origen y en el extremo expresadas en bar.

S = Densidad corregida, para gas natural = 0,6;

para gas propano = 1,16;

para aire propano de 13.500 Kcal/^{m3} (n) = 1,11.

L = Longitud de cálculo en m. Se tomará un 20% más de la longitud real para tener en cuenta las pérdidas debidas a accesorios, cambios de dirección, etc.

Q = Caudal en m 3 (n)/h. (P = P atmosf., t = 0°C).

D = Diámetro interior de la tubería en mm.

Velocidad del gas

La velocidad del gas en la tubería se determinará por la fórmula:

$V = 374\ Q/PD^2$

En las que:

V = Velocidad en m/seg.

P = Presión absoluta en el extremo final de la conducción en bar del tramo analizado.

D = Diámetro interior de la tubería en mm.

Q = Caudal en m^3 (n)/h.

A efecto a del cálculo de caudales en redes de distribución se considerarán las necesidades reales de las viviendas y se aplicarán los coeficientes de simultaneidad que se indican en el reglamento de " Instrumento sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles " (O.M. de 17 de diciembre de 1985. B.O.E. de 9 de enero de 1986).

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Como norma general se seguirá lo dispuesto en la normativa vigentes Redes y Acometidas ITC-MIG-5.3 y en particular se tendrá la precaución de vigilar que el tendido de la red se realiza adecuadamente y no dañar los materiales de la canalización.

Se efectuarán los venteos necesarios.

Los trazados de la red de distribución irán preferentemente por aceras y lo más cerca posible de los armarios de contadores. Se evitará el trazado por calzada.

Los cruces de calzada se realizarán mediante vainas resistentes y lo suficientemente holgadas que permitan el paso de la canalización sin dificultades, disponiendo además de sendas arquetas en los extremos de la vaina.

Se dispondrá en la red de distribución del mínimo número de válvulas de línea y derivación posible, que garantice el aislamiento por sectores en previsión de futuras pruebas de estanqueidad.

En tramo continuo se instalará una válvula de seccionamiento intermedio como mínimo cada 100 m.

Se utilizará máquinas de soldar automáticas que garanticen la calidad de la soldadura, en fiabilidad y trazabilidad.

En el tendido de la tubería se tendrá en cuenta las dilataciones de este material así como el anclaje de válvulas.

Para los cambios de material se utilizarán transiciones normalizadas PE-AC, PE-CU, etc.

El diámetro mínimo a utilizar será PE 40.

Protección pasiva

Las tuberías de distribución se protegerán de acuerdo con la normativa vigente tanto en aéreas como en enterradas.

Las tuberías de acero serán protegidas pasiva y activamente, mediante pintura (aérea), cinta aislante para las enterradas y aplicada preferentemente en fábrica.

Además estarán protegidas catódicamente con ánodos de sacrificio o corriente impresa según proceda.

Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas
Antes de la puesta en servicio de la instalación de G.L.P. objeto del proyecto, las canalizaciones de fase líquida se someterán a las siguientes pruebas:
Prueba de presión que se efectuará a 26 bar, durante 30 minutos, en cumplimiento del Reglamento de aparatos de Presión.
Una vez realizadas las pruebas se llevará a cabo si es preciso, un soplado de las canalizaciones con aire comprimido o gas inerte para eliminar el agua que hubiera quedado después del vaciado.
Ensayos
Superadas con éxito las pruebas, se efectuarán los siguientes ensayos, con duración de 1 h cada uno, que podría reducirse a 30 min en los tramos de prueba inferiores a 10 m.
a) Canalizaciones de fase líquida. Ensayo de estanqueidad a una presión de 5 bar con aire, gas inerte o G.L.P. en fase gaseosa.
b) Canalizaciones de fase gaseosa. Serán sometidas a las pruebas especificadas en la ITC-MIG del Reglamento de Redes y Acometidas que corresponda, según su presión de servicio. Para su realización deberán permanecer al descubierto las uniones no soldadas.
La estanqueidad se comprobará con manómetro, y la localización de posibles fugas se efectuará con agua jabonosa o detector de gas.
Durante los ensayos, el Director de la obra deberá tomar todas las precauciones necesarias para que se efectúen en condiciones seguras, y en particular, si los ensayos se efectúen con G.L.P.
Prohibir terminantemente fumar.
Evitar la existencia de puntos de ignición.
Vigilar que no existan puntos próximos que puedan provocar inflamaciones en caso de fugas.
Evitar zonas de posible embalsamiento de gas en caso de fugas o purgas.
Purgar y soplar las tuberías antes de efectuar cualquier reparación que pudiera resultar peligrosa.
Verificaciones
Asimismo, deberá verificarse que:
a) Las llaves son estancas a la presión de prueba.
b) Los equipos de trasvase y de vaporación, funcionan correctamente. Debe cuidarse de no levantar los precintos que hayan podido poner los fabricantes.
c) Se verificará el cumplimiento de forma especial las distancias de seguridad.
Condiciones de uso y mantenimiento
Generalidades
El personal encargado de la instalación deberá conocer el funcionamiento de la misma, y estar adiestrado en el manejo de los equipos de seguridad. A tal efecto, existirá en lugar visible un esquema de la instalación y de las instrucciones para su manejo.
Se prohíbe el acceso a la instalación de G.L.P. a personas que no se encuentren autorizadas expresamente para ello.
Mantenimiento de las instalaciones
Las instalaciones de almacenamiento de G.L.P. y las redes y acometidas hasta las instalaciones receptoras, deberán estar cubiertas con un contrato de mantenimiento suscrito con una empresa instaladora autorizada de categoría D, (categoría EG-IV) por el que ésta se haga responsable de conservar las instalaciones en el debido estado de funcionamiento, y de forma especial, del funcionamiento de la protección catódica
y del control anual del potencial de protección.
El OTC podrá fijar las prestaciones mínimas exigibles de mantenimiento.
Asimismo, en cada instalación existirá un Libro de Mantenimiento.
La Empresa instaladora encargada del mantenimiento, dejará constancia de cada vista en el Libro de Mantenimiento y anotando el estado general de la instalación, y los defectos observados, las reparaciones efectuadas y, en su caso, las lecturas de potencial de protección.
El titular se responsabiliza de que esté vigente en todo momento, el contrato de mantenimiento, y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del Certificado de la última inspección oficial.
Las empresas u Organismos que acrediten poseer capacidad y medios para realizar el mantenimiento de sus instalaciones, podrán ser eximidas de la necesidad del contrato de mantenimiento, siempre que se comprometan a cumplir los plazos de control de la instalación y en las condiciones que fije el OTC y teniendo al día el Libro de Mantenimiento.
Inspecciones periódicas
Sin perjuicio de que el OTC tome las medidas de vigilancia y control estadístico que considere oportunas, tanto durante la construcción de la instalación como para comprobar su posterior estado de conservación, éstas someterán cada 4 años a una inspección oficial.
Esta inspección incluirá el conjunto de la instalación que haya sido objeto de la autorización del funcionamiento.
Las pruebas periódicas de presión previstas en el Reglamento de Aparatos de Presión se efectuarán, solamente cada 12 años, como máximo, pudiendo el OTC autorizar, en su caso, que se efectúe sin desenterrar el depósito si concurren las circunstancias siguientes:
a) Que la instalación éste provista de protección catódica o el OTC haya aceptado que no es exigible.
b) Que por las anotaciones que constan en el Libro de Mantenimiento, se pueda deducir que la protección catódica ha funcionado correctamente durante el período transcurrido desde la última inspección oficial.
c) Que en las anotaciones del Libro de Mantenimiento no consta que existan o hayan existido reparaciones de partes corroídas o defectos, debidos a la corrosión.
No podrá suministrarse G.L.P. a ninguna instalación si el titular no acredita ante la Empresa suministradora, mediante una copia del Certificado de Inspección, que ésta se ha efectuado con resultado favorable y en tiempo oportuno.

2.2. TUBERÍAS DE COBRE

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
La tubería a emplear será tubo estirado sin soldadura, con preferencia duro (HB) y cumplirá con lar norma UNE 37. 141.
Para los cambios de dirección y derivaciones se utilizarán accesorios normalizados.
En el caso de tuberías enterradas el espesor del material será de 1,5 mm. La soldadura será por capilaridad con punto de fusión superior a 650° C. (16% Ag.).
En tubería enterrada el diámetro mínimo será de 15/18.
Se realizará un trazado de la red de distribución lo más sencillo posible y con el mínimo recorrido.
Las redes serán abiertas preferentemente, mallándose sólo en aquellos casos en que sea previsible mantener por necesidad la continuidad del servicio, como en pruebas de estanqueidad complicadas, o previsión de futuras ampliaciones de la red con cargas desconocidas.
Las redes serán calculadas como mínimo para garantizar que en el punto más alejado de consumo del C.A. disponga de una presión de 1,3 Kg/cm^2 , siendo la presión máxima de emisión del C.A. de 1,75 Kg/cm^2 .
Una vez realizados los cálculos de diámetros para G.L.P. se repetirán los mismos para GN, siendo la presión de emisión

máxima de 2,5 Kg/cm 2 y la presión del punto más alejado de
1,3 Kg/cm^2 , en ningún momento se superará la velocidad de 20 m/s.
Para la determinación de las pérdidas de carga se utilizarán las fórmulas simplificadas de Renouard, válidas para los casos en los que la relación caudal en m 3 (n) [h a diámetro en mm es inferior a 150 (Q/D < 150)]. Estas fórmulas son:
Para medias presiones: (0,05 bar < P < 4 bar)
En las que:
Pa y Pb = Presiones absolutas en el origen y en el extremo expresadas en bar.
S = Densidad corregida, para gas natural = 0,6;
para gas propano = 1,16;
para aire propano de 13.500 Kcal/m^3 (n) = 1,11.
L = Longitud de cálculo en m. Se tomará un 20% más de la longitud real para tener en cuenta las pérdidas debidas a accesorios, cambios de dirección, etc.
Q = Caudal en m 3 (n)/h. (P = P atmosf., t = 0°C).
D = Diámetro interior de la tubería en mm.
Velocidad del gas
La velocidad del gas en la tubería se determinará por la fórmula:
$V = 374\ Q/PD^2$
En las que:
V = Velocidad en m/seg.
P = Presión absoluta en el extremo final de la conducción en bar del tramo analizado.
D = Diámetro interior de la tubería en mm.
Q = Caudal en m^3 (n)/h.
A efecto a del cálculo de caudales en redes de distribución se considerarán las necesidades reales de las viviendas y se aplicarán los coeficientes de simultaneidad que se indican en el reglamento de " Instrumento sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles" (O.M. de 17 de diciembre de 1985. B.O.E. de 9 de enero de 1986).
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Como norma general se seguirá lo dispuesto en la normativa vigentes Redes y Acometidas ITC-MIG-5.3 y en particular se tendrá la precaución de vigilar que el tendido de la red se
realiza adecuadamente y no dañar los materiales de la canalización.
Se efectuarán los venteos necesarios.
Los trazados de la red de distribución irán preferentemente por aceras y lo más cerca posible de los armarios de contadores. Se evitará el trazado por calzada.
Los cruces de calzada se realizarán mediante vainas resistentes y lo suficientemente holgadas que permitan el paso de la canalización sin dificultades, disponiendo además de sendas arquetas en los extremos de la vaina.
Se dispondrá en la red de distribución del mínimo número de válvulas de línea y derivación posible, que garantice el aislamiento por sectores en previsión de futuras pruebas de estanqueidad. En tramo continuo se instalará una válvula de seccionamiento intermedio como mínimo cada 100 m.
Se utilizará máquinas de soldar automáticas que garanticen la calidad de la soldadura, en fiabilidad y trazabilidad.
En el tendido de la tubería se tendrá en cuenta las dilataciones de este material así como el anclaje de válvulas.
Para los cambios de material se utilizarán transiciones normalizadas PE-AC, PE-CU, etc.
El diámetro mínimo a utilizar será PE 40.
Protección pasiva
Las tuberías de distribución se protegerán de acuerdo con la normativa vigente tanto en aéreas como en enterradas.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas
Antes de la puesta en servicio de la instalación de G.L.P. objeto del proyecto, las canalizaciones de fase líquida se someterán a las siguientes pruebas:
Prueba de presión que se efectuará a 26 bar, durante 30 minutos, en cumplimiento del Reglamento de aparatos de Presión.
Una vez realizadas las pruebas se llevará a cabo si es preciso, un soplado de las canalizaciones con aire comprimido o gas inerte para eliminar el agua que hubiera quedado después del vaciado.
Ensayos
Superadas con éxito las pruebas, se efectuarán los siguientes ensayos, con duración de 1 h cada uno, que podría reducirse a 30 min en los tramos de prueba inferiores a 10 m.
a) Canalizaciones de fase líquida. Ensayo de estanqueidad a una presión de 5 bar con aire, gas inerte o G.L.P. en fase gaseosa.
b) Canalizaciones de fase gaseosa. Serán sometidas a las pruebas especificadas en la ITC-MIG del Reglamento de Redes y Acometidas que corresponda, según su presión de servicio. Para su realización deberán permanecer al descubierto las uniones no soldadas.
La estanqueidad se comprobará con manómetro, y la localización de posibles fugas se efectuará con agua jabonosa o detector de gas.
Durante los ensayos, el Director de la obra deberá tomar todas las precauciones necesarias para que se efectúen en condiciones seguras, y en particular, si los ensayos se efectúen con G.L.P.
- Prohibir terminantemente fumar.
- Evitar la existencia de puntos de ignición.
- Vigilar que no existan puntos próximos que puedan provocar inflamaciones en caso de fugas.
- Evitar zonas de posible embalsamiento de gas en caso de fugas o purgas.
- Purgar y soplar las tuberías antes de efectuar cualquier reparación que pudiera resultar peligrosa.
Verificaciones
Asimismo, deberá verificarse que:
a) Las llaves son estancas a la presión de prueba.
b) Los equipos de trasvase y de vaporación, funcionan correctamente. Debe cuidarse de no levantar los precintos que hayan podido poner los fabricantes.
c) Se verificará el cumplimiento de forma especial las distancias de seguridad.
Condiciones de uso y mantenimiento
Generalidades
El personal encargado de la instalación deberá conocer el funcionamiento de la misma, y estar adiestrado en el manejo de los equipos de seguridad. A tal efecto, existirá en lugar visible un esquema de la instalación y de las instrucciones para su manejo.
Se prohíbe el acceso a la instalación de G.L.P. a personas que no se encuentren autorizadas expresamente para ello.
Mantenimiento de las instalaciones
Las instalaciones de almacenamiento de G.L.P. y las redes y acometidas hasta las instalaciones receptoras, deberán estar cubiertas con un contrato de mantenimiento suscrito con una empresa instaladora autorizada de categoría D, (categoría EG-IV) por el que ésta se haga responsable de conservar las instalaciones en el debido estado de funcionamiento, y de forma especial, del funcionamiento de la protección catódica y del control anual del potencial de protección.
El OTC podrá fijar las prestaciones mínimas exigibles de mantenimiento.
Asimismo, en cada instalación existirá un Libro de Mantenimiento.
La Empresa instaladora encargada del mantenimiento, dejará constancia de cada vista en el Libro de

Mantenimiento y anotando el estado general de la instalación, y los defectos observados, las reparaciones efectuadas y, en su caso, las lecturas de potencial de protección.
El titular se responsabiliza de que esté vigente en todo momento, el contrato de mantenimiento, y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del Certificado de la última inspección oficial.
Las empresas u Organismos que acrediten poseer capacidad y medios para realizar el mantenimiento de sus instalaciones, podrán ser eximidas de la necesidad del contrato de mantenimiento, siempre que se comprometan a cumplir los plazos de control de la instalación y en las condiciones que fije el OTC y teniendo al día el Libro de Mantenimiento.
Inspecciones periódicas
Sin perjuicio de que el OTC tome las medidas de vigilancia y control estadístico que considere oportunas, tanto durante la construcción de la instalación como para comprobar su posterior estado de conservación, éstas someterán cada 4 años a una inspección oficial.
Esta inspección incluirá el conjunto de la instalación que haya sido objeto de la autorización del funcionamiento.
Las pruebas periódicas de presión previstas en el Reglamento de Aparatos de Presión se efectuarán, solamente cada 12 años, como máximo, pudiendo el OTC autorizar, en su caso, que se efectúe sin desenterrar el depósito si concurren las circunstancias siguientes:
a) Que la instalación éste provista de protección catódica o el OTC haya aceptado que no es exigible.
b) Que por las anotaciones que constan en el Libro de Mantenimiento, se pueda deducir que la protección catódica ha funcionado correctamente durante el período transcurrido desde la última inspección oficial.
c) Que en las anotaciones del Libro de Mantenimiento no consta que existan o hayan existido reparaciones de partes corroídas o defectos, debidos a la corrosión.
No podrá suministrarse G.L.P. a ninguna instalación si el titular no acredita ante la Empresa suministradora, mediante una copia del Certificado de Inspección, que ésta se ha efectuado con resultado favorable y en tiempo oportuno.

2.3. TUBERÍAS DE POLIETILENO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
La tubería a emplear será del tipo SDR 11 y según DIN 53.333/90.
Las uniones se efectuarán preferentemente mediante el empleo de accesorios electrosoldables.
Tan sólo para diámetros mayores o iguales a 110 mm podrá utilizarse la técnica de soldadura por fusión a tope.
Se utilizarán máquinas de soldar automáticas que garanticen la calidad de la soldadura, en fiabilidad y trazabilidad.
En el tendido de la tubería se tendrá en cuenta las dilataciones de este material así como el anclaje de válvulas.
Para los cambios de material se utilizará transiciones normalizadas PE-AC, PE-CU, etc.
El diámetro mínimo a utilizar será PE 40.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Como norma general se seguirá lo dispuesto en la normativa vigentes Redes y Acometidas ITC-MIG-5.3 y en particular se tendrá la precaución de vigilar que el tendido de la red se
realiza adecuadamente y no dañar los materiales de la canalización.
Las tuberías de polietileno no necesitan ningún tipo de protección, salvo las excepciones de la normativa, pero sí tendrá la precaución de no dañarla en su tendido con materiales punzantes o cortantes.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas
Antes de la puesta en servicio de la instalación de G.L.P. objeto del proyecto, las canalizaciones de fase líquida se someterán a las siguientes pruebas:
Prueba de presión que se efectuará a 26 bar, durante 30 minutos, en cumplimiento del Reglamento de aparatos de Presión.
Una vez realizadas las pruebas se llevará a cabo si es preciso, un soplado de las canalizaciones con aire comprimido o gas inerte para eliminar el agua que hubiera quedado después del vaciado.
Ensayos
Superadas con éxito las pruebas, se efectuarán los siguientes ensayos, con duración de 1 h cada uno, que podría reducirse a 30 min en los tramos de prueba inferiores a 10 m.
a) Canalizaciones de fase líquida. Ensayo de estanqueidad a una presión de 5 bar con aire, gas inerte o G.L.P. en fase gaseosa.
b) Canalizaciones de fase gaseosa. Serán sometidas a las pruebas especificadas en la ITC-MIG del Reglamento de Redes y Acometidas que corresponda, según su presión de servicio. Para su realización deberán permanecer al descubierto las uniones no soldadas.
La estanqueidad se comprobará con manómetro, y la localización de posibles fugas se efectuará con agua jabonosa o detector de gas.
Durante los ensayos, el Director de la obra deberá tomar todas las precauciones necesarias para que se efectúen en condiciones seguras, y en particular, si los ensayos se efectúen con G.L.P.
- Prohibir terminantemente fumar.
- Evitar la existencia de puntos de ignición.
- Vigilar que no existan puntos próximos que puedan provocar inflamaciones en caso de fugas.
- Evitar zonas de posible embalsamiento de gas en caso de fugas o purgas.
- Purgar y soplar las tuberías antes de efectuar cualquier reparación que pudiera resultar peligrosa.
Verificaciones
Asimismo, deberá verificarse que:
a) Las llaves son estancas a la presión de prueba.
b) Los equipos de trasvase y de vaporación, funcionan correctamente. Debe cuidarse de no levantar los precintos que hayan podido poner los fabricantes.
c) Se verificará el cumplimiento de forma especial las distancias de seguridad.
Normativa de obligado cumplimiento
- Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos (Orden del Ministerio de Industria y Energía de 26 de Octubre 1983).
- Instrucción técnica complementaria ITC-MIG-5.3 de canalizaciones de gas a media presión, MPB.
- Reglamento general del servicio publico de gases combustibles (Decreto 2913/1973 de octubre de 1973).
- Instrucción sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras (Orden del Ministerio de Industria y Energía de 29 enero 1986).
Condiciones de uso y mantenimiento
Generalidades
El personal encargado de la instalación deberá conocer el funcionamiento de la misma,
y estar adiestrado en el manejo de los equipos de seguridad. A tal efecto, existirá en lugar visible un esquema de la instalación y de las instrucciones para su manejo.
Se prohíbe el acceso a la instalación de G.L.P. a personas que no se encuentren autorizadas expresamente para ello.
Mantenimiento de las instalaciones

Las instalaciones de almacenamiento de G.L.P. y las redes y acometidas hasta las instalaciones receptoras, deberán estar cubiertas con un contrato de mantenimiento suscrito con una empresa instaladora autorizada de categoría D, (categoría EG-IV) por el que ésta se haga responsable de conservar las instalaciones en el debido estado de funcionamiento, y de forma especial, del funcionamiento de la protección catódica y
del control anual del potencial de protección.
El OTC podrá fijar las prestaciones mínimas exigibles de mantenimiento.
Asimismo, en cada instalación existirá un Libro de Mantenimiento.
La Empresa instaladora encargada del mantenimiento, dejará constancia de cada vista en el Libro de Mantenimiento y anotando el estado general de la instalación, y los defectos observados, las reparaciones efectuadas y, en su caso, las lecturas de potencial de protección.
El titular se responsabiliza de que esté vigente en todo momento, el contrato de mantenimiento, y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del Certificado de la última inspección oficial.
Las empresas u Organismos que acrediten poseer capacidad y medios para realizar el mantenimiento de sus instalaciones, podrán ser eximidas de la necesidad del contrato de mantenimiento, siempre que se comprometan a cumplir los plazos de control de la instalación y en las condiciones que fije el OTC y teniendo al día el Libro de Mantenimiento.

Inspecciones periódicas
Sin perjuicio de que el OTC tome las medidas de vigilancia y control estadístico que considere oportunas, tanto durante la construcción de la instalación como para comprobar su posterior estado de conservación, éstas someterán cada 4 años a una inspección oficial.
Esta inspección incluirá el conjunto de la instalación que haya sido objeto de la autorización del funcionamiento.
Las pruebas periódicas de presión previstas en el Reglamento de Aparatos de Presión se efectuarán, solamente cada 12 años, como máximo, pudiendo el OTC autorizar, en su caso, que se efectúe sin desenterrar el depósito si concurren las circunstancias siguientes:
a) Que la instalación éste provista de protección catódica o el OTC haya aceptado que no es exigible.
b) Que por las anotaciones que constan en el Libro de Mantenimiento, se pueda deducir que la protección catódica ha funcionado correctamente durante el período transcurrido desde la última inspección oficial.
c) Que en las anotaciones del Libro de Mantenimiento no consta que existan o hayan existido reparaciones de partes corroídas o defectos, debidos a la corrosión.
No podrá suministrarse G.L.P. a ninguna instalación si el titular no acredita ante la Empresa suministradora, mediante una copia del Certificado de Inspección, que ésta se ha efectuado con resultado favorable y en tiempo oportuno.

EPÍGRAFE 10.
RED DE TELEFONÍA

0. DEFINICIÓN

Conjunto de canalizaciones de obra civil (tubos, prismas de hormigón, arquetas, pedestales para armarios, etc.) precisos para el posterior alojamiento por parte de Telefónica de España, S.A., de los cables necesarios para dotar a los usuarios de la urbanización del adecuado servicio de telefonía.

0.1.CONCEPTOS BÁSICOS

Red
La Red la constituye el conjunto de pares individuales o cables multipares y elementos de conexión que es necesario instalar para facilitar el enlace entre terminales de abonado y los equipos instalados en la Central Telefónica.
Red de Alimentación
Está compuesta por los cables multipares que llegan desde la Central hasta el punto de interconexión o recinto de instalaciones telefónicas. (R.I.T.).
Un determinado número de pares terminan en las regletas del punto de interconexión o el Registro Principal que constituye el R.I.T.
Red de Distribución
Esta red parte del punto de interconexión o del Registro Principal y está formada por cables multipares o por los elementos de conexión necesarios para la distribución de los pares en los diferentes edificios o viviendas.
Red de Dispersión
Es la parte de la red formada por el conjunto de pares individuales que parten del punto de dispersión (Armarios de distribución) y que terminan en el Punto de Conexión de Red (P.C.R.) situado en el interior de la vivienda, local u oficina.
Punto de Interconexión
Punto de la red de alimentación donde conecta la urbanización. Se resuelve con el denominado ARMARIO DE INTERCONEXIÓN.
Armario de Distribución de acometidas
Punto de arranque de la red de dispersión.
Registro Principal de Edificio
Armario de distribución o interconexión en edificaciones colectivas, ubicado en el recinto de Instalaciones Telefónicas (R.I.T.).
Arqueta de acceso al edificio
Es la arqueta (H) donde termina la canalización telefónica exterior y donde comienza la canalización de enlace al edificio, y constituye el punto de unión de la red interior del edificio con la exterior al mismo.
Recinto de Instalaciones Telefónicas (R.I.T.)
Es la ubicación o armario empotrado que constituye el registro principal en donde se instala el punto de interconexión de los elementos activos.

1. CANALIZACIONES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
La infraestructura de telefonía la constituyen el conjunto de canalizaciones de obra civil (tubos, prismas de hormigón, arquetas, pedestales para armarios, etc.) precisos para el posterior alojamiento por parte de la compañía concesionaria del servicio, de los cables necesarios para dotar a los usuarios de la urbanización de un adecuado servicio de telefonía.
TUBOS
- Tubo de PVC rígido ø 110, ø 63 y 40 mm, Especificación nº 634.008, códigos nº 510.505 (110 x 1,2), 510.696 (63 x 1,2) y 510.700 (40 x 1,2).
CODOS
- Codos de PVC rígido ø 110, ø 63 mm, Especificación nº 634.024, códigos nº 510572 (110/90/490), 510.718 (110/45/5000), 510.726 (63/45/2500) y 510.734 (63/90/561).
LIMPIADORES Y ADHESIVOS PARA ENCOLAR UNIONES DE TUBOS Y CODOS

- Limpiador y adhesivo para encolar uniones de tubos y codos, Especificación nº 634.013, códigos 510.866 y 510.858.

SOPORTE DE ENGANCHE DE POLEAS, PARA TIRO DE CABLE

- Soporte de enganche de poleas, para tiro de cable, Especificación nº 220, código nº 510.203.

SOPORTES DISTANCIADORES PARA CANALIZACIONES

- Soportes distanciadores para canalizaciones con tubos de PVC ø 110 ø 63 y ø 40 mm, Especificación E.R. f 3.004, códigos nº 510.513 (110/4), 510530 (11/8), 511.145(63/4), 511.153(63/8), 511.170(40/3) y 511.161(40/4).

REGLETA Y GANCHOS PARA SUSPENSIÓN DE CABLES

- Regletas y ganchos para suspensión de cables, Especificación nº 634.016, códigos nº 510.777 (regleta tipo C), 510.785 (gancho tipo A, para un cable) y 510.793 (gancho tipo B, para dos cables).

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Cualquier sección de canalización (tramo comprendido entre dos arquetas) adoptará, de acuerdo con las necesidades, uno de los tipos homologados en los ANEXOS de la NT.f1.003. Cuando la canalización discurra bajo calzada, la altura mínima de relleno desde el pavimento o nivel del terreno al techo del prisma de la canalización será de 60 cm en lugar de 45 cm. Por tanto, una vez adoptado para una sección el tipo o prisma de canalización necesario, quedarán determinados los siguientes factores: Dimensión de la zanja, en su caso, número, disposición y dimensiones de los conductos, así como las dimensiones de la solera, protección superior y recubrimientos laterales de hormigón.

Teniendo en cuenta la funcionalidad de las arquetas y que estas canalizaciones son laterales, no se instalarán en estas zonas cables que superen los siguientes límites de calibres y números de pares:

- Calibre 0,405 600 pares.
- Calibre 0,51 400 pares.
- Calibre 0,64 200 pares.
- Calibre 0,9 100 pares.

Los tubos ø 40 mm sólo se utilizarán para unir el registro en parcela con la arqueta más próxima, por lo que aloja acometidas (cuatro a lo sumo por cada tubo); los tubos ø 63 mm pueden alojar un grupo de acometidas (hasta 3 acometidas por tubo) o bien un cable por tubo, con las limitaciones de calibre y número de pares antes indicadas; también pueden usarse tubos ø 63, en lugar de ø 40, para unir un registro en parcela con la arqueta más próxima, cuando el recorrido de dichos tubos con el de otros tubos ø 63 que lleven grupo de acometidas o cable.

Se podrán utilizar tubos de ø 110 en casos especiales, tales como atención a otros núcleos de población a través de la urbanización en estudio o cuando, excepcionalmente y pese a

lo indicado en la relación anterior, deban emplearse cable de conjunto capacidad-calibre superior a los de dicha relación. En todos estos casos, se comprobará que las formaciones de conductos ø 110 necesarias tienen cabida en las ventanas o embocaduras previstas para las arquetas que se vayan a utilizar.

El número de conductos ø 63 necesarios en una sección de canalización será la suma de:

- Un conducto por cada cable que pueda discurrir por esa sección.
- Un conducto de reserva para cambios de sección de cable.
- Tantos tubos como grupos de 8 acometidas o fracción discurran por esa sección, correspondientes a las parcelas o locales que vayan a ser atendidos a través de la sección considerada.
- Un conducto vacante más para acometidas. Si todos los conductos con acometidas tienen 8 cada uno, el número de conductos vacantes para acometidas será de dos en vez de uno.

Obviamente, el número de conductos de la canalización será el que sea igual o superior al necesario que acabamos de indicar:

En la unión del registro en parcela con la arqueta más próxima se utilizará tubo ø 40 o ø 63 en los casos indicados en el tercer párrafo de este apartado; cada parcela se atenderá con un tubo si el número de usuarios o teléfonos principales de la parcela es igual o inferior a 3; si es superior a 3, se dispondrá un tubo por cada 3 usuarios o teléfonos principales o fracción.

Como criterio general, cuando por una misma zanja hubieran de colocarse tubos que (de acuerdo con las utilizaciones indicadas para cada tipo) deberían ser de diferente diámetro,

para que coincidan sus recorridos, se dispondrán todos los tubos del mismo diámetro, que será el mayor de los inicialmente supuestos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Según especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

2. ARQUETAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

TAPAS DE ARQUETA

- Tapas de arqueta tipo D, Especificación E.R.f3.007, códigos nº 510.815 (D-II) y nº 510840 (D-III).
- Tapas de arqueta tipo H, Especificación E.R.f1.006.

TIPOS DE ARQUETAS Y REGISTROS

La elección del tipo de arqueta a construir en un lugar determinado se hará una vez definidas las necesidades funcionales del proyecto y, en consecuencia, los tipos o prismas de canalización que van a acceder a la arqueta y teniendo en cuenta, por otra parte, las utilidades o prestaciones que proporcionan cada tipo de arqueta, indicadas en los puntos siguientes.

ARQUETA TIPO D

Se representa en el ANEXO Nº 5 de la NT.f1.003.

De conformidad con el punto 7.1.2.3 de la Sección nº 7 del Método de Construcción nº 443.012, se calculan bajo las hipótesis II y III, resultando que para la II debe ser de hormigón armado y para la III puede ser de hormigón en masa. En consecuencia, y teniendo en cuenta los tipos de terreno normalizados, existen los siguientes tipos de arquetas D: D-II-N, D-II-AS y D-III, donde N indica terreno normal y AS terreno arcilloso-saturado, conforme a las definiciones del punto 7.1.2 de la Sección nº 7.

En el centro de la solera se construirá un pocillo para achique (sumidero), que será cuadrado de 20 cm de lado y 10 cm de profundidad. En el borde superior del pocillo se colocará un marco de angulares de 40 x 4, de 20 cm de lado interior y, por tanto, de 28 cm de lado exterior, anclado por garras o patillas en el hormigón de la solera. El marco sirve de escalón de apoyo de la rejilla descrita en el Pliego de Condiciones nº 734.024. La solera tendrá una pendiente del 1% hacia el sumidero.

Las posibles utilidades de esta arqueta son:

1.- Dar paso (con empalme en su caso) a cables que sigan en la misma dirección o que cambien de dirección en la arqueta. En este segundo caso, el número de pares del cable no será superior a 400 para calibre 0,405, 300 para 0,51, 150 para 0,64 y 100 para 0,9; si el empalme es múltiple, tampoco superará dichos límites la suma de los pares de los cables en el lado ramificado del empalme.

2.- Dar acceso a un pedestal para armarios de interconexión

3.- Simultánea y excepcionalmente, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a acometidas o grupos de ellos.

El número de empalmes de la arqueta es de cuatro.

ARQUETA TIPO H

Se representa en el ANEXO Nº 6 de la NT.f1.003.

Aunque podrían existir también, como en la tipo D, arquetas H-II-N y H-II-AS, se unifican ambas en el tipo H-II, por las escasas diferencias que se obtienen. La arqueta H-III es de hormigón en masa.

Las posibles utilidades de esta arqueta son:

1.- Dar paso a cables que sigan en la misma dirección. Pueden tener empalme, recto o múltiple.

2.- Curvar cables en el interior de la arqueta, siempre que el número de pares del cable no sea superior a 150 para calibre 0,405, 100 para 0,51, 50 para 0,64 y 25 para 0,9; si el empalme es múltiple tampoco superará dichos limites la suma de los pares de los cables en el lado ramificado del empalme.

Para un número de pares superior a los citados se optará entre emplear arqueta tipo H curvando en la canalización mediante codos o emplear arqueta tipo U.

3.- Simultáneamente a la utilidad 1, o a la 2 o a ambas, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a uno o dos grupos de acometidas.

4.- Simultáneamente a cualquiera de las anteriores, distribuir acometidas para las parcelas más próximas.

Si la necesidad exclusiva a atender fuera la 3 o la 4 o ambas, no se construirá la tipo H sino la M, si el número de conductos es dos.

5.- Dar acceso a un pedestal para armario de distribución de acometidas o a un muroo valla, en la cual se ubica el armario o el registro empotrado que efectúa dicha distribución.

ARQUETA TIPO M

Se representa en el ANEXO Nº 8 de la NT.f1.003.

Se construirá de hormigón en masa, salvo la tapa, que tiene armadura mínima.

Esta arqueta cumplirá dos funciones:

Se utilizará para distribuir las acometidas a las parcelas más próximas, a la vez que puede dar paso a uno o dos grupos de acometidas para atender, mediante nuevas arquetas tipo M, a sucesivas parcelas.

Su función por tanto, puede quedar cubierta en algunos puntos, por la presencia de una arqueta tipo H o incluso una tipo D, en cuyo caso se hace necesario construir una tipo M.

Registro en parcelas. Para paliar la ya considerable dispersión de una red de este tipo, generalmente se construirán adosados o lo más próximos posible los registros de par-celas
contiguas, con lo que la canalización que llega a ellos sólo tendrá que bifurcarse en las proximidades de los registros.

La unión del registro con el punto elegido para la entrada en el chalé se efectuará en el momento de su construcción, mediante un tubo de PVC ø 40 que transcurrirá por zonas
de la parcela lo más aisladas posible. Este tubo, por consiguiente, no se instalará hasta que no se construya el chalé, aconsejándose vaya protegido con hormigón o mortero
de cemento, hasta el acceso a la vivienda.

Esta arqueta solo es valida para hipótesis III.

DISTRIBUCIÓN EMPOTRADA DE ACOMETIDAS

El armario de interconexión, definido en los Manuales Descriptivos MD.f5.004
"ARMARIO DE INTERCONEXIÓN DE LA FIRMA KRONO S.A. EQUIPADO CON REGLETAS DE INSERCIÓN" y MD.f5005 " ARMARIO DE INTERCONEXIÓN DE LA FIRMA ANDISA EQUIPADO CON REGLETA DE INSERCCIÓN" se instala siempre sobre el pedestal.

En cambio, la distribución de acometidas puede efectuarse, también, empotrando el elemento distribuidor correspondiente en muros o vallas, habitualmente existentes para el cerramiento de las parcelas o para la delimitación de espacios. El elementos distribuidor puede ser:

- Armario, descrito en la Especificación de Requisitos ER.f4.004 "ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN DE URBANIZACIONES"
- Registro, descrito en la Especificación de Registros ER.f4.004 "REGISTROS PARA ACOMETIDAS EN URBANIZACIONES".

El armario puede instalarse sobre el pedestal o empotrado en cuyo caso, a su zócalo (parte inferior del armario) podrán acceder 6 ø 63 o bien 4 ø 63 con hasta 4 ø 40 o bien 2 ø 63 con hasta 8 ø 40. El armario está equipado con regletas (hasta 25 pares), a las que accede cable y de las que salen acometidas.

El registro se instala siempre empotrado y cumple una de las dos funciones siguientes:

a) Sustituyendo a la arqueta tipo M

b) Sustituyendo el armario de distribución, cuando se trate de un número pequeño de pares, por lo que el registro se equipa con alguna regleta.

La base del registro admite hasta 3 ø 40 y los laterales del mismo, hasta 2 ø 63 de uno de ellos.

La utilización de registro o de arqueta M dependerá, a criterio del proyectista, de la configuración de la zona, las disponibilidades físicas de ubicación o de cualquier otro factor
particular del caso concreto de que se trate.

La utilización de armario de distribución sobre pedestal o empotrado o registro en su función b) citada, dependerá de los mismos factores señalados en el párrafo anterior y del número de acometidas a distribuir.

Todos los conductos que accedan a armario empotrado o a registro deberán dejarse, por parte del promotor o constructor, con hilo-guía en el interior de cada conducto, a fin de facilitar el tendido posterior de las acometidas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El hormigón para arquetas será de resistencia de proyecto f ck = 150 Kp/cm^2 .

Las barras serán corrugadas, de acero AEH400 de límite elástico de proyecto f yk = 4.100 Kp/cm^2 .

Todas las barras serán ø 6, excepto las horizontales interiores de las paredes (P1) que serán ø 12.

En la Tabla adjunta indican las secciones de armaduras necesarias, en cm^2 /metro lineal, para un hipotético cambio de diámetro.

La distribución de barras se ha efectuado teniendo en cuenta estas cuantías, aplicadas a las respectivas luces de cálculo y considerando los distintos condicionantes de orden funcional y geométrico, como entradas de conductos y embocaduras.

Para conseguir un buen acabado en la parte superior de las arquetas, que evite que se dañen las esquinas, se dispone un cerco metálico formado a base de PNL 60 x 60 x 6 o de PNL 40 x 40 x 4 según el caso, soldados en las esquinas. Este cerco debe llevar soldadas unas garras para embutir en el hormigón.

Los cercos de las arquetas tienen cuatro lados completos, debiendo llevar soldados estos cercos en las arquetas D y H los pequeños angulares 20 x 20 x 3 de 5 cm de longitud para
acoplamiento de las lengüetas de cierre de la tapa.

Las tapas van provistas de cierres de seguridad, en la posición indicada en los ANEXOS 5 y 6 de la NT.f1.003. Es importante, antes de efectuar el montaje de los cierres en la tapa, comprobar que las lengüetas quedan, al abrirse, hacia fuera. Los muelles aseguran, junto con la tuerca M7, que el cierre queda en posición correcta. Girando estas tuercas puede conseguirse que la lengüeta apriete bien en la parte interior de los angulares de 20 x 20 x 3 del cerco. El giro de la lengüeta se produce acoplando una llave de tubo especial (que debe suministrarse junto con la tapa) en el

resalte cuadrangular 10 del eje del cierre. El cuerpo, eje y lengüeta de los cierres serán de acero inoxidable.
Es, por tanto, primordial que la tapa y el cerco de cada arqueta sean suministrados por un mismo proveedor, a fin de comprobar en taller el concreto acoplamiento lengüeta del cierre-angular del cerco, en cada arqueta en particular.
Los cercos y las tapas se galvanizarán en caliente, después de realizados todos los cortes y soldaduras, de acuerdo con las especificaciones técnicas recogidas en el Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre.
La chapa de las tapas será estriada, para aminorar el desgaste producido por el tránsito.
Las soldaduras se efectuarán con electrodos adecuados al espesor de las piezas. Se considera particularmente importante el estricto cumplimiento de las instrucciones que constan en los ANEXOS de la NT.f1.003, relativos a la protección superficial (galvanizado y pin-tura).
Después de colocados los cierres, se comprobará su correcto funcionamiento y ajuste en los angulares 20 x 20 x 3 del cerco. Es conveniente que la pintura sea dura, resistente a la abrasión, preferentemente de tipo análogo al empleado en instalaciones deportivas.
Es estrictamente necesario disponer del cerco y la tapa con anterioridad a la construcción de la arqueta, toda vez que hay que embutir las garras en el hormigón y que la tapa debe provenir del mismo suministrador que el cerco. Lo mismo cabe decir de plantilla y pedestal.
Se extremarán las precauciones para que la manipulación y el almacenamiento de estos elementos sea muy cuidadoso en todos sus detalles, en evitación de daños en la pintura, cierres, bordes, etc.
Los soportes de enganche de poleas de las arquetas D y H (código nº 510.203) se colocarán a las distintas indicadas en los planos, dejando 13 cm de abertura entre la pared y el vértice interior del soporte.
Las regletas para suspensión de cables de las arquetas tipos D y H serán dos del Tipo C (Especificación nº 634.016, código nº 510.777), colocadas en la disposición indicada en los ANEXOS de la NT.f1.003.
Una vez construida la arqueta, deberán igualarse con mortero todas las superficies de apoyo de la tapa, es decir, los escalones y las partes horizontales de las paredes, no cubiertas por el cerco, de tal manera que estas superficies queden lisas, sin irregularidades, planas y de las dimensiones previstas.
Se recuerda que para la arqueta D hay 2 tipos de tapas, que se relacionan con la hipótesis de cálculo elegida.

HIPÓTESIS Y MODELOS DE CÁLCULO

Las hipótesis de cálculo son las contenidas en el punto 7.1. de la Sección nº 7. En particular, las hipótesis de sobrecargas II y III son las así definidas en el punto 7.1.2.3. y los terrenos normal y arcillosos-saturado son los definidos en los puntos 7.1.2.1. y 7.1.2.2.
Por tanto, es de destacar que las arquetas definidas en esta Sección sólo son válidas para esos supuestos. Si éstos no cubren el caso concreto de que se trate, ha de calcularse íntegramente la arqueta, por parte del proyectista, para las hipótesis que crea oportuno formular.
Las tapas de las arquetas D y H se han comprobado en sus dos aspectos: Viga apoyada en sus extremos, con sección transversal la del conjunto de perfiles y chapa por una parte, rigidez de la chapa entre perfiles o entre perfil y apoyo en pared, si existe éste, por otra. La tapa de la arqueta M se ha comprobado como placa apoyada en sus cuatro bordes.
Los vástagos de unión de los armarios a los pedestales, se han comprobado trabajando a cortante y tracción simultáneamente, bajo la acción de un viento de 100 Kg/m^2 actuando sobre el armario.
El coeficiente de mayoración de acciones de todos los elementos metálicos ha sido 1,5 y considerando acero A410B (UNE 36080).
Para el cálculo de paredes y solera, las solicitaciones se han determinado con los criterios de la Sección nº 7. En cuanto a las sustentaciones, se han supuesto apoyadas o empotradas en los dos verticales (paredes), para el cálculo de esfuerzos en las caras inferiores y exteriores, respectivamente, armando en cada dirección con el momento máximo correspondiente, dadas las pequeñas dimensiones de estos elementos.
Se ha desechado la solución de solera flotante con zapata rectangular por las pequeñas dimensiones de la solera, que desvirtúan esta solución al reducirla a un rectángulo muy pequeño.
Para la comprobación de las arquetas de hormigón en masa correspondiente a la hipótesis III, se ha supuesto una resistencia a tracción pura de f ctk = 12,7 Kp/cm^2 y considerando que la resistencia a tracción pura es la mitad de la de flexo-tracción. En estas condiciones, el mayor momento calculado se produce en la cara interior, pared principal, dirección longitudinal, terreno AS y tiene por valor 0,193 mt/m en la arqueta H y 0,31 mt/m en la arqueta D, que son admisibles para espesor de 15 cm y dicha resistencia.
Para espesor de 10 cm (arqueta M) el mayor momento calculado se produce en el mismo lugar y condiciones y es también admisible para espesor de 10 cm y dicha resistencia.

TABLA.-SECCIONES DE ARMADURAS (cm^2/m) PARA ARQUETAS HIPÓTESIS II (acero fyk=4100 kp/cm^2)

	ARQUETA TIPO D					ARQUETA TIPO H		
	PAREDES PRINCIPALES		PAREDES TRANSVERSALES		SOLERA	PAREDES PRINCIPA.	PAREDES TRANSVER.	SOLERA
	II-N	II-AS	II-N	II-AS		II	II	
P1	5,685	10,038	4,522	7,958		5,387	4,657	
P2	1,042	1,042	1,042	1,042		1,078	1,078	
P3	2,248	2,721	1,657	1,896		1,516	1,213	
P4	1,899	2,048	1,304	1,350		1,078	1,078	
S1	-	-	-	-	1,271	-	-	1,226
S2	-	-	-	-	1,601	-	-	1,413
S3	-	-	-	-	1,680	-	-	1,579
S4	-	-	-	-	1,812	-	-	1,644

NOTA: Estos valores son por metro de ancho. La distribución con barras ø 6 (excepto para P1, que son ø 12) es la de los ANEXOS 5 y 6 de la NT.f1.003.
La tipo H necesita cuantías de acero con escasa diferencia para los tipo N y AS, por lo que se arma con las del AS.

ENTRADA DE CONDUCTOS EN ARQUETAS

Para la entrada de conductos se dejarán ventanas de las dimensiones y en las posiciones indicadas en los distintos ANEXOS de la NT.f1.003. Si no se utilizan, se cerrarán provisionalmente con fábrica de ladrillo. Si se ocupan con conductos, los huecos entre tubos y paredes quedarán rellenos por el hormigón de la canalización.

ARQUETA TIPO D

Tiene cuatro ventanas: Una de 35 x 35 cm en cada pared transversal, una de 6,5 x 3,5 cm en la pared longitudinal sin regletas y una de 6,5 x 16 cm en la pared longitudinal con regletas.
En las ventanas de 35 x 35 cm pueden ubicarse 4 ø 110 ó 2 ø 110 o cualquiera de las formaciones con ø 63.
En la ventana de 6,5 x 35 cm pueden ubicarse 4 ø 63 ó 2 ø 63 que, obviamente, irán dispuestos horizontalmente. En las de 6,5 x 16 cm 2 ø 63.

ARQUETA TIPO H

En las ventanas de esta arqueta pueden ubicarse las siguientes entradas de conductos:
- Ventanas de 35 x 35 cm: Todas las formaciones.

- Ventanas de 25 x 25 cm: Todas las formaciones, excepto 8 ó 63.

ARQUETA TIPO M

En las ventanas de esta arqueta pueden ubicarse las siguientes entradas de conductos:

- Ventanas de 16 x 6,5 cm: 2 ø 63 ó 2 ø 40 y 1 ø 40.
- Ventanas de 11 x 4,2 cm: 2 ø 40 y 1 ø 40.

Es de resaltar que este tipo de canalizaciones es particularmente indicado para la utilización de curvas y codos a la salida de las arquetas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Según especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

3. PEDESTALES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Se representa en los ANEXOS Nº 11 y 12 de la NT.f1.003.

Los pedestales van asociados a arquetas D o H, según el caso; la arqueta y el pedestal se unen mediante canalización 8 ø 63 en el caso de armario de interconexión y 6 ø 63 en el de distribución de acometidas. La ruta de canalización queda independizada, pues, del emplazamiento del pedestal, el cual debe situarse de modo que quede resguardado y pegado a vallas, paredes, verjas, etc.

La distancia desde el pedestal a la arqueta de la que depende será la menor posible dentro de los condicionantes del proyecto y nunca superior a 40 m.

Se tendrá muy en cuenta que, los 15 cm que el pedestal sobresale serán medidos respecto a nivel definitivo que vaya a tener el terreno o el pavimento en esa zona.

El hormigón a emplear será en masa, de resistencia característica f ck = 150 Kp/cm^2 y de consistencia seca o plástica, compactándose por vibrado. A estos efectos, se considerará pedestal la zona de codos y canalización la zona de tubos.

A los codos de la capa superior se les cortarán 93 mm de su extremo recto.

Se comprobará que la superficie del pedestal y la de la plantilla quedan horizontales y enrasados; la horizontalidad se comprobará mediante nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las dos diagonales del rectángulo.

Entre el hormigonado y retirado de encofrado y colocación del armario transcurrirán como mínimo 3 días.

No se realizarán empalmes en los armarios. En caso de ser necesario, se ubicará el empalme en la arqueta D o H asociada al pedestal en cuestión.

Sólo se permitirá una salida directa (2 tubos) desde el pedestal sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado. Estos tubos serán de los extremos.

Los cuatro vástagos para la fijación del armario deberán quedar perfectamente perpendiculares a la superficie horizontal del pedestal, cuidando especialmente de que las partes roscadas queden perfectamente limpias.

PEDESTAL PARA ARMARIO DE INTERCONEXIÓN

Se representa en el ANEXO Nº 11 de la NT.f1.003.

Este pedestal va asociado a una arqueta tipo D y sobre él se colocará el armario correspondiente, definido en los Manuales Descriptivos MD.f5.004 y MD.f5.00.

Si no hay salida directa desde el pedestal, en la arqueta D entrarán, por la ventana de 35 x 35 cm, 8 ø 63 para unir la arqueta al pedestal. Estos conductos se colocarán en la disposición adecuada.

Si hay salida directa desde el pedestal a fachada, sótano u otra arqueta, en la arqueta D asociada al pedestal entrarán por una de sus paredes transversales 6 ø 63 para unir la arqueta al pedestal. Estos conductos se colocarán en la disposición adecuada del ANEXO Nº 9 de la NT.f1.003.

PEDESTAL PARA ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN DE ACOMETIDAS

Se representa en el ANEXO Nº 12 NT.f1.003.

Este pedestal va asociado a una arqueta tipo H y sobre él se colocará el armario correspondiente, descrito en la Especificación de Requisitos ER.f4.004 “ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES”.

Por la pared transversal con ventana de 25 x 25 cm saldrán hacia el pedestal 6 conductos ø 63 si no hay salida directa, o bien 4 ø 63 si la hay.

El armario para distribución de acometidas puede no ir sobre pedestal, sino alojado en un muro o valla, en cuyo caso el número de conductos que entran por la parte inferior del armario para dirigirse a la arqueta puede ser 4 ó 2, de acuerdo con las necesidades, si el armario tiene otras salidas que, a través del muro o valla, atienden directamente a los usuarios.

DISTRIBUCIÓN EMPOTRADA DE ACOMETIDAS

El armario de interconexión, definido en los Manuales Descriptivos MD.f5.004 “ARMARIO DE INTERCONEXIÓN DE LA FIRMA KRONO S.A. EQUIPADO CON REGLETAS DE INSERCIÓN” y MD.f5005 “ ARMARIO DE INTERCONEXIÓN DE LA FIRMA ANDISA EQUIPADO CON REGLETA DE INSERCCIÓN” se instala siempre sobre el pedestal.

En cambio, la distribución de acometidas puede efectuarse, también, empotrando el elemento distribuidor correspondiente en muros o vallas, habitualmente existentes para el cerramiento de las parcelas o para la delimitación de espacios. El elemento distribuidor puede ser:

- Armario, descrito en la Especificación de Requisitos ER.f4.004 “ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN DE URBANIZACIONES”
- Registro, descrito en la Especificación de Registros ER.f4.004 “REGISTROS PARA ACOMETIDAS EN URBANIZACIONES”.

El armario puede instalarse sobre el pedestal o empotrado en cuyo caso, a su zócalo (parte inferior del armario) podrán acceder 6 ø 63 o bien 4 ø 63 con hasta 4 ø 40 o bien 2 ø 63 con hasta 8 ø 40. El armario está equipado con regletas (hasta 25 pares), a las que accede cable y de las que salen acometidas.

El registro se instala siempre empotrado y cumple una de las dos funciones siguientes:

a) Sustituyendo a la arqueta tipo M.

b) Sustituyendo el armario de distribución, cuando se trate de un número pequeño de pares, por lo que el registro se equipa con alguna regleta.

La base del registro admite hasta 3 ø 40 y los laterales del mismo, hasta 2 ø 63 de uno de ellos.

La utilización de registro o de arqueta M dependerá, a criterio del proyectista, de la configuración de la zona, las disponibilidades físicas de ubicación o de cualquier otro factor particular del caso concreto de que se trate.

La utilización de armario de distribución sobre pedestal o empotrado o registro en su función b) citada, dependerá de los mismos factores señalados en el párrafo anterior y del número de acometidas a distribuir.

Todos los conductos que accedan a armario empotrado o a registro deberán dejarse, por parte del promotor o constructor, con hilo-guía en el interior de cada conducto, a fin de facilitar el tendido posterior de las acometidas.

- Plantilla para armarios de interconexión (código nº 545.783) y plantilla para armario de distribución de acometidas sobre pedestal (código nº 546.372).

Control y criterios de aceptación y rechazo

Según especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento

Según especificaciones de la D.T.

EPÍGRAFE 11.
RED DE TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN

0. DEFINICIÓN

Infraestructura que tiene por objeto la transmisión y distribución de información de todo tipo, analógica, numérica, de datos, video, sonido e imagen, utilizando el cable como vehículo y soporte.

Se centra el capítulo en la red de televisión por cable, por ser la más evolucionada y de más uso en la actualidad. Otros servicios futuros de las redes de transmisión pueden ser la telegestión de servicios como el suministro de agua (estado de las redes, telemedida de contadores etc.).

A la red se pueden ir incorporando otros servicios dotando a la estación de cabecera de los elementos necesarios y situando detectores de información en los puntos que deseamos chequear.

En este capítulo se consideran también, dada la afinidad de requerimientos en cuanto a las canalizaciones, los servicios de semaforización, control de tráfico, y las redes de comunicaciones municipales.

CATV: red de cableado para televisión por cable.

Red de comunicaciones por cable: red genérica para transmisión de datos por cable.

Red de comunicaciones municipales: red específica para uso de los servicios municipales.

Semáforos y control de tráfico: red para el servicio de semaforización y control de tráfico.

Servicios de difusión de televisión por cable: son aquellos que consisten en la difusión mediante redes de cable de imágenes no permanentes con su sonido asociado, transmitidas en un sólo sentido, codificadas o no, que constituyen una programación prefijada dirigida de forma simultánea a una multiplicidad de usuarios sin posibilidad de interconectar sobre el servicio.

Servicio de video bajo demanda: es un servicio que consiste en la distribución de un programa audiovisual en el que el usuario final interactúa con la red para seleccionar el programa deseado y el momento del suministro.

Servicio de video a la carta: es un servicio que consiste en la difusión de programas audiovisuales en el que el usuario final interactúa con la red para acceder al programa deseado, que le es suministrado en un momento prefijado por la red.

Servicios portadores de telecomunicaciones por cable: son aquellos que proporcionan la capacidad necesaria para la transmisión de señales entre puntos definidos de terminación de la red de cable pertenecientes a una misma demarcación.

Servicios de valor añadido de telecomunicaciones por cable: es cualquier tipo de servicio de telecomunicación que, utilizando las capacidades de transporte y de procesamiento de información de una red de telecomunicaciones por cable, es distinto del servicio telefónico básico, del servicio de difusión de televisión por cable, del servicio télex, del servicio telegráfico, del servicio portador de alquiler de circuitos y de los servicios de video bajo demanda y video a la carta.

Servicios interactivos: son aquellos servicios de telecomunicaciones por cable que ofrecen al usuario la posibilidad de interactuar con los centros de gestión de la red o del servicio mediante la utilización de un canal de retorno.

Servicios de correspondencia: son aquellos servicios de telecomunicaciones por cable que ofrecen al usuario la posibilidad de intercambiar información bidireccionalmente con otros usuarios de la red.

Canal de retorno: es un canal de comunicación establecido entre el usuario final y un punto de gestión de la red o del servicio. El canal de retorno puede ser suministrado por la propia red de cable o por otras redes.

Servicios multimedia interactivos: son servicios de valor añadido de telecomunicaciones por cable consistentes en la distribución o intercambio de información bajo la forma de imágenes, sonidos, textos, gráficos o combinación de ellos que requieren de un canal de retorno para su prestación.

Red digital de servicios integrados de anda ancha: toda red de telecomunicaciones que proporcione o sustente con carácter general a sus usuarios una gama de servicios diferentes que utilicen de forma común interfases digitales de usuario con capacidad para velocidades binarias superiores a la velocidad primaria de 2 Mb/s.

Puntos de referencia de la red de cable:

Módulo de abonado: es el equipamiento situado en las dependencias del usuario que permite a éste seleccionar y acceder a los servicios de difusión de televisión, de video bajo demanda, de video a la carta y de los servicios multimedia interactivos o a otros servicios de comunicación de sonido, imágenes y datos. Este módulo puede incluir o no prestaciones de carácter interactivo, e incluir o no un sistema de acceso condicional.

Punto de conexión de servicios: es el punto al que se conecta el equipamiento destinado a la presentación de las señales transmitidas al usuario de los servicios de difusión de televisión, de video bajo demanda, de video a la carta y de los servicios multimedia interactivos. En el caso de existir un módulo de abonado, este punto se hallará a la salida del mismo.

Toma de usuario: es el punto al que se conecta el módulo de abonado. En caso de no existir este último, la toma de usuario coincidirá con el punto de conexión de servicios.

Punto de conexión de red privada de usuario: es el punto al que se conecta la red de distribución de un inmueble en el caso de que ésta no sea de propiedad del operador de cable ni del operador de telecomunicaciones que suministre a este último la infraestructura de la red.

Punto de conexión de cabecera: es el punto al que el operador de cable conecta el equipamiento destinado a gestionar los servicios y proveer las señales que deben ser entregadas a los usuarios.

Punto de interconexión de redes: punto por el que puede entregarse la señal transmitida por la red de un operador de cable a la de otro operador con red.

Punto de distribución final: punto situado en el edificio del usuario o en las proximidades del mismo, a partir del cual las señales transmitidas por la red pueden ser entregadas a cada usuario de forma independiente.

Red de acceso: es la red que interconecta la cabecera con los usuarios y comprende desde el punto de conexión de cabecera hasta el punto de terminación de red. en una red de acceso puede distinguirse a su vez una red troncal y una red de distribución final.

Red troncal (o líneas generales o troncos): es la parte de la red de acceso que comprende desde el punto de conexión de cabecera hasta los puntos de distribución final.

Red de distribución final (o líneas de distribución): es la parte de la red de acceso que comprende desde los puntos de distribución final hasta los puntos de terminación de red.

2. ELEMENTOS DE LA RED

2.1 SISTEMA CAPTADOR

Queda fuera del ámbito de este pliego.

2.2. ESTACIÓN DE CABECERA

Queda fuera del ámbito de este pliego.

2.3. RED DE CABLE

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
Definición
Está compuesta por las siguientes redes o diferentes tramos de la red:
Red de acceso: es la red que interconecta la cabecera con los usuarios y comprende desde el punto de conexión de cabecera hasta el punto de terminación de red. En una red de acceso puede distinguirse a su vez una red troncal y una red de distribución final.
Red troncal: es la parte de la red de acceso que comprende desde el punto de conexión de cabecera hasta los puntos de distribución final.
Red de distribución final: es la parte de la red de acceso que comprende desde los puntos de distribución final hasta los puntos de terminación de la red.
Característica tecnológicas y topológicas mínimas de la red de cable
La red de acceso de las redes de cable deberá configurarse conforme a las características tecnológicas siguientes:

TRAMO DE RED	TIPO DE CABLE
Red troncal	Fibra óptica
Red de distribución final	Fibra óptica o cable coaxial, pudiendo añadirse el cable de pares

Los sistemas de transmisión utilizados podrán ser analógicos o analógicos y digitales, según el tipo de red.
La red estará diseñada de modo que sea posible soportar servicios interactivos.
Requisitos técnicos de la red de cable
1. Características de la red
Deberá tratarse de un sistema totalmente transparente al tipo de modulación en toda la banda de frecuencias y en las dos direcciones, que permita transmitir y distribuir cualquier tipo de señal y optimizar la interoperabilidad y la interconectividad.

ELEMENTO	REQUISITO
Banda de distribución de frecuencias	86-862 MHZ
Banda de radiodifusión sonora en FM	87,5-108 MHZ
Banda reservada a TV digital	606-862 MHZ
Banda de retorno	5-55 MHZ
Cable coaxial	según noma CENELEC 50 117-1
Fibra óptica	tipo monomodo según las recomendaciones de la UIT-T

2. Características de RF
IMPEDANCIA
Entrada 50/75 Ohm.
Salida 75 Ohm.
Características mecánicas del conector tipo F o CEIM14 x 1.
Pérdidas de retorno ≥ 14 dB.
Relación C/N ≥ 60 dB.
Relación C/OL ≥ 60 dB.
Nivel de señal entregada en carga
(para toda la banda de RF) ≥ 19 dBmV.
Estabilidad frecuencias portadoras TV ± 30 kHz con teletexto.
Estabilidad frecuencia portadora
radiodifusión sonora FM ± 12 kHz.
Rechazo zumbido de red ≥ 65 dB.
Variación de retardo de grupo ± 50 ns.
3. Características de video
Ganancia diferencial ≤ 5 por 100.
Fase diferencial ≤ 3°.
No linealidad de luminancia ≤ 3 por 100.
Factor K ≤ 1,5 por 100.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Según especificaciones de la D.T.

2.4.
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada
1. TUBOS
- Tubo de PVC rígido ø 110, ø 63 y ø 40 mm, Especificación nº 634.008, códigos nº 510.505 (110 x 1,2), 510.696 (63 x 1,2) y 510.700 (40 x 1,2).
2. CODOS
- Codos de PVC rígido ø 110, ø 63mm. Especificación nº 634.024, códigos nº 510572 (110/90/490), 510.718 (110/45/5000), 510.726 (63/45/2500) y 510.734 (63/90/561).
3. LIMPIADORES Y ADHESIVOS PARA ENCOLAR UNIONES DE TUBOS Y CODOS
- Limpiador y adhesivo para encolar uniones de tubos y codos, Especificación nº 634.013, códigos 510.866 y 510.858.
4. SOPORTE DE ENGANCHE DE POLEAS, PARA TIRO DE CABLE
- Soporte de enganche de poleas, para tiro de cable, Especificación nº 220, código nº 510.203.
5. SOPORTES DISTANCIADORES PARA CANALIZACIÓNES
- Soportes distanciadores para canalizaciones con tubos de PVC ø 110, ø 63 y ø 40 mm, Especificación E.R. f3.004, códigos nº 510.513 (110/4), 510530 (11/8), 511.145 (63/4), 511.153 (63/8), 511.170 (40/3) y 511.161 (40/4).
6. REGLETA Y GANCHOS PARA SUSPENSIÓN DE CABLES
- Regletas y ganchos para suspensión de cables, Especificación nº 634.016, códigos nº 510.777 (regleta tipo C), 510.785 (gancho tipo A, para un cable) y 510.793 (gancho tipo B, para dos cables).
7. TAPAS DE ARQUETA
- Tapas de arqueta tipo D, Especificación E.R.f3.007, códigos nº 510.815 (D-II) y nº 510840 (D-III).
- Tapas de arqueta tipo H, Especificación E.R.f1.006.
8. PLANTILLAS PARA ARMARIOS
- Plantilla para armarios de interconexión (código nº 545.783) y plantilla para armario de distribución de acometidas sobre pedestal (código nº 546.372).
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Tipos de canalización
- Zanjas
Cualquier sección de canalización (tramo comprendido entre dos arquetas) adoptará, de acuerdo con las necesidades, una sección de 60 x 45 cm (profundidad por anchura) como media, pudiendo llegar a ser de 40 x 15 cm para un sólo conducto. Cuando la canalización discurra bajo calzada, la altura mínima de relleno desde el pavimento o nivel del terreno al techo del prisma de la canalización será de 60 cm en lugar de 45 cm.
Por tanto, una vez adoptado para una sección el tipo o prisma de canalización necesario, quedarán determinados los siguientes factores: Dimensión de la zanja, en su caso, número, disposición y dimensiones de los conductos, así como las dimensiones de la solera, protección superior y recubrimientos laterales de hormigón.
Una vez apisonado el terreno y nivelado, se vierte hormigón para formar solera de 8 cm, en tramos de 4 a 5 m. Se disponen los tubos de PVC y se arman con los separadores de plástico cada 1 m para formar los prismas. Se realiza el enchufado y pegado de tubos procurando una estanqueidad total entre uniones. Sin esperar a que fragüe la solera, se rellena con hormigón la zanja hasta llenar el

hueco debajo de los tubos y conseguir un recubrimiento superior de 8 cm.
- Conductos
Los tubos ø 40 mm solo se utilizarán para unir el registro en parcela con la arqueta más próxima, por lo que aloja acometidas (cuatro a lo sumo por cada tubo); los tubos ø 63 mm pueden alojar un grupo de acometidas (hasta 3 acometidas por tubo) o bien un cable por tubo, con las limitaciones de calibre y número de pares antes indicadas; también pueden usarse tubos ø 63, en lugar de ø 40, para unir un registro en parcela con la arqueta más próxima, cuando el recorrido de dichos tubos con el de otros tubos ø 63 que lleven grupo de acometidas o cable.
Se podrán utilizar tubos de ø 110 en casos especiales, tales como atención a otros núcleos de población a través de la urbanización en estudio o cuando, excepcionalmente y pese a lo indicado en la relación anterior, deban emplearse cable de conjunto capacidad-calibre superior a los de dicha relación. En todos estos casos, se comprobará que las formaciones de conductos ø 110 necesarias tienen cabida en las ventanas o embocaduras previstas para las arquetas que se vayan a utilizar.
Como agrupación tipo o prisma tipo de conductos podemos proponer;
- 2 conductos para semaforización y control de tráfico,
- 2 conductos para comunicaciones propias de los servicios municipales,
- 2 conductos para comunicaciones por cable de empresas concesionarias,
Todos ellos de ø 110.
En cruces de calzadas se dejarán dos tubos de ø 110 de reserva.
Como criterio general, cuando por una misma zanja hubieran de colocarse tubos que debieran ser de diferente diámetro, para que coincidan sus recorridos, se dispondrán todos los tubos del mismo diámetro, que será el mayor de los inicialmente supuestos.
Tipos de arquetas y registros
La elección del tipo de arqueta a construir en un lugar determinado se hará una vez definidas las necesidades funcionales del proyecto y, en consecuencia, los tipos o prismas de canalización que van a acceder a la arqueta y teniendo en cuenta, por otra parte, las utilidades o prestaciones que proporcionan cada tipo de arqueta, indicadas en los puntos siguientes.
- Cámara de registro
Dimensiones de 140 x 140 x 150 cm.
Construida en hormigón H-175 con una solera de 10 cm de espesor, con sumidero de 20 cm de diámetro y 25 cm de profundidad, paredes de hormigón armado de 20 cm de espesor. Caja de fundición para soportar la tapa realizada sobre un collar de ladrillo macizo que permita eventuales modificaciones en la altura.
Losa de hormigón armado para apoyo del collar de ladrillo macizo de 20 cm de espesor.
Orificios en las paredes de diámetro suficiente para permitir la entrada de los tubos que contienen los cables, situados a 20 cm como mínimo de la base.
La cámara se debe construir con un eje longitudinal coincidente o al menos paralelo al eje de la canalización.
- Arqueta 1
Dimensiones de 60 x 60 x 50 cm interiores.
Tiene por objeto acoger los dispositivos de amplificación, reparto y división de líneas.
Se construirá de hormigón en masa, salvo la tapa, que tiene armadura mínima.
El fondo será de arena de río, o bien habrá un sumidero.
Los mecanismos se colocarán a 30 cm mínimo del fondo.
- Arqueta 2
Dimensiones 40 x 40 x 50 cm interiores.
Tiene por objeto acoger los cambios de dirección de los cables.
Se construirá de hormigón en masa, salvo la tapa, que tiene armadura mínima.
El fondo será de arena de río, o bien habrá un sumidero.
- Distribución empotrada de acometidas
La distribución de acometidas a viviendas, cajas terminales de distribución, se pueden disponer bien en arquetas en la acera, bien en armarios ubicados en las vallas de separación o en hornacinas en las fachadas de los edificios, empotrando el elemento distribuidor correspondiente en muros o vallas, habitualmente existentes para el cerramiento de las parcelas o para la delimitación de espacios. El elemento distribuidor puede ser:
- Armario, de 50 x 40 x 25 como media, que puede instalarse sobre el pedestal.
- Registro, que se instala siempre empotrado.
Pedestales
Los pedestales van asociados a arquetas; la arqueta y el pedestal se unen mediante canalización 8 ø 63 en el caso de armario de interconexión y 6 ø 63 en el de distribución de acometidas.
La ruta de canalización queda independizada, pues, del emplazamiento del pedestal, el cual debe situarse de modo que quede resguardado y pegado a vallas, paredes, verjas, etc.
La distancia desde el pedestal a la arqueta de la que depende será la menor posible dentro de los condicionantes del proyecto y nunca superior a 40 m.
Se tendrá muy en cuenta que, los 15 cm que el pedestal sobresale serán medidos respecto a nivel definitivo que vaya a tener el terreno o el pavimento en esa zona.
El hormigón a emplear será en masa, de resistencia característica f ck = 150 Kp/cm^2 y de consistencia seca o plástica, compactándose por vibrado. A estos efectos, se considerará pedestal la zona de codos y canalización la zona de tubos.
A los codos de la capa superior se les cortarán 93 mm de su extremo recto.
Se comprobará que la superficie del pedestal y la de la plantilla quedan horizontales y enrasados; la horizontalidad se comprobará mediante nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las dos diagonales del rectángulo.
Construcción
El hormigón para arquetas será de resistencia de proyecto: f ck = 150 Kp/cm^2 .
Las barras serán corrugadas, de acero AEH400 de límite elástico de proyecto: f yk = 4.100 Kp/cm^2 .
Todas las barras serán ø 6, excepto las horizontales interiores de las paredes (P1) que serán ø 12.
En general, nos remitimos al Capítulo de Red de telefonía, para las especificaciones en cuanto a cálculo y armaduras necesarias.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Según especificaciones de la D.T.

EPÍGRAFE 12.
JARDINERÍA

0. ÁMBITO Y NATURALEZA DEL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN OBRAS DE JARDINERÍA, Y RIEGO. COMPLEMENTARIEDAD Y JERARQUIZACIÓN DE NORMAS

DEFINICIÓN DE LAS OBRAS SUJETAS AL PRESENTE PLIEGO
En el que se determina el Proyecto del que forman parte, las definiciones y condiciones del pliego.
NATURALEZA DEL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
- El Pliego fija las condiciones técnicas que deberán cumplir los materiales, los trabajos de ejecución de las diferentes operaciones descritas en el Proyecto y sus labores complementarias de Mantenimiento.
- Es complemento de los reglamentos vigentes en Territorio Español y las Normas Complementarias o sustitutorias existentes en el ámbito de las Comunidades y que afecten a cualquiera de las unidades contempladas en la obra.
- En caso de contradicción entre los requisitos exigidos en este P.C.T., tendrá plena validez el primero.
- En caso de situaciones no especificadas ni en el Pliego, ni en las Instrucciones, la decisión última correrá a cargo del Técnico Director de la Obra.

0.1. MATERIALES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Donde se definen los materiales, operaciones o conceptos relacionados con ellos.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Determinación del proceso a seguir en las operaciones señaladas y sus elementos intervinientes.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Los materiales se ajustaran a las especificaciones del presente pliego de condiciones (P.C.) a la descripción hecha en la Memoria o en los Planos y al examen y aceptación de la Dirección de Obra (D.O.) en caso de ser rechazadas deberán ser retiradas rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la D.O., este criterio tiene especial vigencia en el suministro de plantas
Normativa de obligado cumplimiento
El contratista esta obligado a reponer durante el periodo de garantía:
- Las plantas muertas o deterioradas por causas no imputables a la propiedad.
- Los materiales que hayan sufrido roturas o deterioro por falta de calidad o defectos de colocación o montaje.
Todos los gastos de reposición y los derivados de ésta, serán a cuenta del contratista.
Se buscará la idoneidad para el empleo, conservación y fácil inspección de los materiales empleados.
Inspección y ensayos
El contratista deberá facilitar a la D.O. la inspección de los materiales y la realización de todas las pruebas que la D.O. considere necesarias.
Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra serán realizadas por laboratorios especializados en la materia y designados por la D.O.
Las pruebas de las redes de alcantarillado, abastecimientos y riego serán siempre a cuenta del contratista; en los demás casos serán a su cuenta los de resultado positivo hasta el 1% del presupuesto de adjudicación, siendo el importe restante a cuenta de la entidad contratante.
Todos los ensayos con resultado negativo serán a cuenta del contratante.
Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por lo tanto las obras pueden ser total o parcialmente desestimadas en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción definitiva.
Condiciones de uso y mantenimiento
El contratista está obligado a realizar los trabajos propios de Mantenimiento hasta la recepción provisional del Jardín, ampliándose este periodo, si así lo describe la Memoria y se refleja en el Presupuesto del Proyecto. Entre estas operaciones se encuentran las siguientes:
- Riegos.
- Control de sujeciones de tutores y vientos.
- Tratamiento de heridas.
- Protecciones contra heladas.
- Podas.
- Binas y Escardas.
Todas estas operaciones serán supervisadas por la D.O.

1. AGUA

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
No hay condiciones específicas de los materiales.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Para el riego de especies vegetales y mientras el suelo no ofrezca especiales dificultades, el agua utilizada cumplirá las especificaciones siguientes:
- 6 < pH < 8.
- Conductividad a 25 C < 2.25 mmhos/cm.
- Oxígeno disuelto > 3 mg/l.
- Sulfatos < 0.29 gr/l.
- Boro < 2 mg/l.
- Ausencia de bicarbonato ferroso y sulfhídrico.
- Ausencia de plomo, selenio, arsénico y cianuro.
- Scherichia coli en 1 cm^3 < 10.
- Actividad de Na + SAR < 26.
- Carbonato sódico residual CSR < 2.5 meq/l.

2. TIERRA VEGETAL

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica junto con los microorganismos correspondientes.
Se definen como suelos aceptables los que reúnan las condiciones siguientes:
- Para el conjunto de las plantaciones:
- 50% < Arena < 75% .
- Limo y Arcilla ~ 30%.
- Cal activa < 10%.
- Cal total < 20%.
- 2% < Humus < 10%.
- Ningún elemento mayor de 30 mm.
- Elementos entre 10 y 30 mm menos del 3%.
- Nitrógeno > 1 por 1000.
- Fósforo > 150 ppm.
- Potasio > 80 ppm o K 2 O asimilable > 0.1 por mil.
- Para superficies de césped :
- 60% < Arena < 75%.
- Limo y Arcilla ~ 20%.
- Cal activa < 4%.
- Cal total < 12%.
- 4% < Humus < 12%.
- Ningún elemento mayor de 10 mm.
- Máximo de un 3% de elementos entre 2 y 10 mm.
- Nitrógeno > 1 por 1000.
- Fósforo < 150 ppm.
- Potasio < 80 ppm o K 2 O asimilable > 0.1 por mil.
- Índice de plasticidad 8.
- Para plantas de flor:
- Materia orgánica entre 10-15%
El hecho de ser un suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que deba ser modificado en casos

concretos, como cuando vayan a realizarse plantaciones con requerimientos específicos de acidez, capacidad drenante, etc.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La incorporación de tierra vegetal se tomará como última medida, primándose la utilización de las tierras existentes en la Obra, siempre que reúnan las condiciones descritas en este
capitulo o que mediante enmienda y abonado las puedan reunir de forma ventajosa, sobre la importación de tierras.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Sobre una muestra de tierra vegetal se determinarán los siguientes análisis para determinar sus características:
- Análisis físicos (granulométricos): contenido en arenas, limos y arcilla.
- Análisis químicos: Contenido en materia orgánica, Nitrógeno, fósforo, potasio y el pH.
Oligoelementos (magnesio, hierro, manganeso, cobalto, zinc, boro) y otros compuestos como cloruros, calcio y azufre.
Las tierras que no respondan a los criterios establecidos en el apartado 1. serán rechazadas, si no se considera posible o rentable mediante abonos y enmiendas su adecuación a los criterios referidos.
Medición y abono
M3. Estarán incluidas en el capítulo de "Extensión de tierra vegetal fertilizada " (Movimiento de tierras), salvo en los caso de plantaciones de alcorques, u otras plantaciones localizadas
en las que la incorporación de tierras se presentará como precio unitario.
Condiciones de uso y mantenimiento
Concluido el jardín y hasta la recepción provisional de este, se velará por el perfecto estado de las superficies con cubierta de tierra vegetal, realizando el contratista todas aquellas operaciones de mantenimiento como binas, escardas etc., que se precisen.

3. ABONOS ORGÁNICOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura
y estructura del suelo.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Los abonos orgánicos se aportarán a la tierra en las operaciones de Modificación de suelos (medidas correctoras), Excavación, Plantaciones.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Estará exentos de elementos extraños y de semillas de malas hierbas.
Responderán a las características definitorias los mismos.
Los abonos orgánicos utilizados en Cobertura deberá estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable.
Medición y abono
M3. Kg. Irán incluidos en las partidas específicas de plantaciones, siembras, como precios unitarios de éstas.
Condiciones de uso y mantenimiento
Si las labores de mantenimiento, se prolongaran por definición expresa más allá de la Recepción Provisional de la Obra, se procederá a abonados según el calendario establecido de Mantenimiento.
Los materiales aportados en las operaciones de Plantación, nunca se pondrán en contacto directo con las raíces, aunque deberán estar próximas a ellas.

4. ESTIÉRCOL

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Se define como estiércol el conjunto de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado, mezclado con la paja componente de la cama, que ha sufrido un proceso de fermentación natural superior a un año de duración, presentando un aspecto de masa húmeda y obscura, sin que se manifieste vestigio alguno de las materias de origen, resultando un aporte de humus y una mejora de la textura y estructura del suelo.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se aportarán en las operaciones de Modificación de suelos (medidas correctoras), Excavación y Plantaciones.
Control y criterios de aceptación y rechazo
La composición media del estiércol será como mínimo de un 3.5% de Nitrógeno, con una densidad media de 0.65 y 0.8. Estará exento de semillas de mala hierbas y elementos extraños. No se acepta el estiércol procedente de camas de gallina o porcino.
Medición y abono
M3. Se incorpora a los terrenos como enmienda y abono, apareciendo en Mediciones y presupuestos como tal concepto.

5. COMPOST

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Procede de la fermentación de restos vegetales, durante un periodo de tiempo superior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de la población. Su contenido en materia orgánica será superior al 40% (20% de materia orgánica oxidable).
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Estarán exentos de materiales no orgánicos, especialmente vidrio y restos de plásticos (como es el caso de los procedentes de basuras de población) de tamaños apreciables.
Debe estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable.
Medición y abono
M3. Se aplicarán como enmienda y abono en las labores de mejora del terreno y aportación de materia orgánica con este cometido, apareciendo en Mediciones y Presupuestos como
tal concepto.

6. MANTILLO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Procedente de la fermentación completa del estiércol o compost. Será de color muy obscuro, suelto, untuoso al tacto, con el grado, de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotonamientos. Su contenido en Nitrógeno será aproximadamente del 14%.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
El Mantillo utilizado en Cobertura deberá estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable.
La relación C/N (Carbono/Nitrógeno) no deberá ser superior a 15, a menos que se prevea una fertilización compensatoria de Nitrógeno.

Medición y abono
M3. incluidos en las labores de siembra, como productos cubresiembras y por tanto reflejados en los precios unitarios de esta operación.

7. HUMUS DE LOMBRIZ

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Procedente de las deyecciones de las lombrices.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se incorporarán al hoyo de plantación y en la proximidad de las raíces.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Su contenido en flora microbiana no debe ser inferior a 1*10 colonias/gramo.
Medición y abono
Kg. Irán incluidos en los precios unitarios de las plantaciones, aportándose en estas operaciones.

8. ABONOS MINERALES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Son productos químicos comerciales, destinados a dotar de elementos minerales asimilables al suelo o substrato sobre el que se aplican.
Serán adquiridos ensacados y etiquetados, no a granel, acompañados de certificado de garantía. No alterados por la humedad u otros agentes atmosféricos, físicos o químicos
deberán ajustarse a la legislación vigente.
Órdenes: Ministeriales de 10 de Junio de 1970, 23 de Julio de 1974, 19 de Febrero de 1975, y cualquier otra que pudiera dictarse posteriormente.
En la etiqueta se señalará el nombre del abono, riqueza en unidades fertilizantes, peso neto del abono y forma en que se encuentren las unidades fertilizantes.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Cuando se apliquen abonos minerales comunes en las plantaciones y básicamente sobre céspedes, se realizarán los aportes de agua suficientes para su completa disolución, con
el fin tanto de su aprovechamiento, como para evitar quemaduras en las plantas.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Medición y abono
Los abonos añadidos al terreno no serán de pago directo, por considerarse incluidos en los correspondientes precios unitarios de “Plantaciones y siembras”.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se realizarán aportes de abonos minerales con la periodicidad establecida en el calendario de Mantenimiento, o por designación de la Dirección Técnica Facultativa.

9. ENMIENDAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Son aquellas aportaciones de elementos al suelo que actúan principalmente como modificadoras de sus propiedades físicas y mecánicas, función básica que no excluye servir de
abono.
- Enmiendas húmicas.
Se emplean los abonos orgánicos y las turbas. Producen principalmente, un esponjamiento del suelo, aumento del nivel de humus y reducción del pH (siempre que no se empleen turbas básicas).
- Enmiendas calizas.
Se emplean Cales, calizas molidas.
- Arena.
Utilizada para disminuir la compacidad del suelo, deberán carecer de aristas vivas, rechazándose las procedentes de trituración de áridos. Deben proceder de río y valorarse su contenido en cal. Pueden utilizarse arenas de mina.
También se pueden utilizar si así se determina en el Proyecto o lo aconsejase la Dirección Técnica Facultativa para cubrir siembras o distribuir semillas.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Las enmiendas se incorporarán al suelo en las operaciones de movimiento de tierras y acopios.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Se rechazarán todos aquellos materiales que no respondas a sus características definitorias y/o los criterios establecidos para estos materiales en el capítulo de abonos orgánicos.
Medición y abono
M3.

10. SUELOS ESTABILIZADOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Se define con suelo estabilizado aquel que permanece en una determinada condición, de forma que resulte accesible en todo momento, sin que se forme barro en épocas de lluvia ni
polvo en las de sequía.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Los materiales, estructura y espesores irán definidos en Proyecto. En cualquier caso después de su compactación se deberá conseguir una densidad del 95% del Próctor modificado.
La compactación se hará longitudinalmente desde los bordes hacia el centro de los caminos o paseos y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.
En Proyecto se indicará la sección tipo, la presencia de “abombamiento” en el centro de caminos o cualquier otra superficie.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Cualquier variación en su composición física, granulometría y presencia de elementos extraños, condicionarían su aceptación.
Medición y abono
M2. Indicándose el grosor de la capa empleada, así como sus características de granulometría, color y composición mineralógica u origen, también irán definidos el proceso de ejecución y la maquinaria precisa para su realización, riegos etc.

11. CÉSPEDES Y PRADERAS. (Generalidades)

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
El establecimiento de céspedes o praderas se podrá realizar de diversos modos en función de las épocas en las que se desarrollen estas operaciones, en base al tipo idóneo de reproducción de una o las varias especies que vayan a intervenir en la plantación o en función de la rapidez de implantación que precisemos, pudiendo realizarse por siembra directa, plantación de esquejes o trozos de tepe, plantación de tepes, plantas en alvéolos. Se incluyen a continuación las operaciones comunes, incluyendo las previas a estos diversos tipos de plantación.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La siembra o la plantación de céspedes o praderas requerir previamente las siguientes operaciones:
- Previas: Despeje y Desbroce del terreno, Transplante de ejemplares.
- Preparación en profundidad del terreno, lo que incluirá las siguientes operaciones:
a) Subsolado y despedregado.
b) Labrado y cavado.
c) Fresado y acabado del terreno.
d) Acondicionamiento químico y biológico del suelo.
- Aportación de tierra vegetal.
- Preparación de la superficie.
- Limpieza de semillas de malas hierbas.
- Siembra o plantación.
Las aportaciones de tierra vegetal deben ser reducidas en lo posible y ser sustituidas por la mejora del suelo con la aportaciones de abonados y enmiendas. Se debe tener en cuenta que un horizonte suficiente para la instalación de céspedes es de 20 cm, considerando el desarrollo medio del sistema radicular de las plantas cespitosas.
En las superficies planas se establecerá una pendiente mínima del 1% a partir del eje longitudinal y en dirección a los lados, si las superficies son reducidas se dará un pequeño abombamiento central al terreno y siempre se evitará la formación de superficies cóncavas, con el fin de evitar los encharcamientos.
Previamente a la siembra o plantación se habrá realizado y comprobado la instalación de riego.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Medición y abono M2. Incluirá todas las operaciones de tratamiento químico y mecánico del suelo a excepción de la aportación de tierra vegetal, incluyéndose este concepto con
esa misma denominación e incorporando todos los precios unitarios referidos en las operaciones señaladas.

11.1. SEMILLAS (Siembra de Céspedes y Praderas)
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Consistirá en la implantación de Césped o Pradera a partir de las semillas de las especies consideradas, consiguiendo en base a las características de las especies seleccionadas un cultivo uniforme, resistente al uso previsto y de mantenimiento acorde a las previsiones de este servicio y adecuado a las condiciones especificas del suelo y el clima.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Cuando se trate de siembras pluriespecíficas no se mezclarán las distintas semillas antes de la inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que las siembras se hagan separadamente (caso de semillas de muy diferente calibre y que hay que enterrar a diferentes profundidades), sembrando primero las semillas gruesas, rastrillando a continuación y sembrado las semillas de menor tamaño.
En cualquier caso las siembras se realizarán por mitades, sembrado cada parte en dirección perpendicular a la otra.
Si la siembra se realiza a voleo requerirá personal cualificado, para garantizar la uniformidad de distribución.
Cuando la diferencia de grosor de las semillas en las que solo tiene como función asegurarse un buen efecto inicial, las operaciones se pueden realizar de una sola pasada, cubriendo todas las semillas muy someramente. Se extenderá la siembra unos cm más allá de su localización definitiva, para recortar posteriormente el perímetro final del césped.
Para la siembra directa, no se considera adecuada si la pendiente del terreno excede de 30°.
Época
Los momentos más propicio (en general) será durante el Otoño y la Primavera, en días sin viento y con el suelo suficientemente seco. La siembras de semillas de requerimientos térmicos elevados y lento periodo de germinación adelantarán su cultivo al comienzo del Otoño. La marcha de la obra y la seguridad de proporcionar los cuidados precisos puede aconsejar la siembra en épocas poco favorables como julio y agosto.
En cualquier caso la Temperatura del suelo debe superar los 8°C.
Dosificación
Las cantidades de semilla a emplear por unidad de superficie se ajustará a lo especificado en Proyecto. De no existir definición al respecto, se consideran por lo general adecua-das dosis entre 15-35 gr/m^2 .
En los materiales de cobertura habrá que distinguir entre los de carácter orgánico (mantillo, estiércol, la paja de cereales triturada, etc.) y los de origen inorgánico (arena de río, etc.).
Cualquiera de los materiales utilizados como cobertura (materiales destinados a cubrir y a proteger las semillas y la tierra) deberán estar finamente divididos, sin grumos o terrones en cantidad apreciable, exentos de semillas de malas hierbas, respondiendo a las características de uso indicadas en capítulo específico que los define.
La superficie de la capa de tierra mullida (40 cm) sobre la que se asiente la siembra, deberá quedar lo suficientemente lisa, para no ofrecer obstáculos a la distribución uniforme de los materiales y semillas.
El riego aportado inmediatamente realizada la siembra se hará de tal modo que no se produzca el arrastre de tierra y de semillas y se darán a continuación los necesarios en frecuencia y caudal para mantener el terreno húmedo. En caso de no poder garantizarse la continuidad del riego, se evitará éste, esperando a que la germinación se produzca naturalmente (primavera y otoño son las épocas en que se puede dar está posibilidad). La primera Siega se efectuará cuando el césped alcance los 4-5 cm y posteriormente se efectuará con una frecuencia tal que la hierba no supere los 8 cm de altura (estas alturas podrán variarse en función la especie utilizadas y el uso particular que se le de al césped y por lo tanto estas determinaciones deberán concretarse en el Proyecto).
Control y criterios de aceptación y rechazo
Las semillas pertenecerán a las especies indicadas en el Proyecto, y reunirán las condiciones siguientes:
- Pureza superior al 90%.
- Poder germinativo > 95%.
- Ausencia de plagas y enfermedades o de haberlas sufrido.
Deberán disponer del Pasaporte Fitosanitario, que informa de: Nombre y Domicilio social del productor, Situación del vivero origen del material vegetal, número de registro del vivero, nombre comercial y botánico de la especie o especies, n° del registro de pasaportes, sellos del organismo competente.
Medición y abono
Se consideran incluidas en el capítulo de Plantación de Céspedes y Praderas, siendo la unidad de Medición, M2, incluyéndose todas las operaciones de establecimiento y mantenimiento hasta la nacencia e incluso hasta la recepción de obra como precios unitarios intervinientes.
Condiciones de uso y mantenimiento
Hasta la recepción provisional, se deberán a cuenta del Contratista todos cuidados precisos para su óptimo establecimiento y desarrollo (cobertura uniforme mínima del 85%): riegos, tratamientos fitosanitario, resiembras.

11.2. TEPES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Se entiende por Tepe la porción de tierra cubierta por césped, muy trabada por raíces, que se corta en forma rectangular, para la implantación de céspedes.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La plantación de Tepes se realizará procurando solapar éstos de forma que no penetre el aire, no obstante se debe añadir recebo (arena y mantillo muy fino) en las junturas durante el proceso de establecimiento.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Los Tepes serán de espesor uniforme, no inferior a 4 cm, su anchura mínima será de 30 cm y de longitud superior a ésta en caso de rollos, no debiendo nunca superar los 2.5 m y un peso de 20 kg.
Habrán sido segados regularmente durante los dos meses anteriores a su corte, y no habrán recibido tratamiento herbicida en los 30 días anteriores a su puesta en obra.
Entre su corte del terreno de producción y su cultivo en el terreno definitivo no deben haber transcurrido mas de 24 horas, a excepción de tiempo húmedo y fresco que este periodo se puede ampliar a 48 horas. Si una vez en el terreno en el que lo vamos a implantar no se puede colocar, lo protegeremos en zanjas cubriéndolo con tierra y regándolo por inundación para evitar bolsas de aire entre las raíces.
Los Tepes han de proceder de semillas seleccionadas, que posean todos los controles y garantías establecidos en el capítulo de semillas.
La tierra en la que ha sido cultivado el tepe no debe sobrepasar un contenido en arcilla o limo del 10% y tampoco deben presentar piedras mayores de 1 cm.
Medición y abono
M2. Incluirá los precios unitarios de todas las operaciones de preparación del terreno y las labores de plantación.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se debe evitar la utilización de la zona cubierta de Tepes hasta que estos se consideren totalmente establecidos.

11.3. ESQUEJES
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
El establecimiento de zonas de Césped o Pradera se puede realizar mediante la plantación de partes de la planta (tallos, rizomas, etc.) capaces de arraigar y extenderse por la zona objeto de cultivo.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Una vez realizadas las labores de acondicionamiento del terreno, se procederá a su implantación en el número por M2 designado en Proyecto.
Se debe prever la siembra complementaria de césped de menor agresividad para la cobertura rápida del terreno, con el fin de permitir una vez establecido la planta el uso del mismo
o adelantar efecto visual requerido.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Los esquejes deben ser de la especie requerida, sin presencia alguna de plantas, semillas o cualquier parte de planta extraña susceptible de desarrollo.
Una vez obtenidos deben ser plantados inmediatamente, con el fin de conseguir el mayor porcentaje de enraizamiento.
Se considerará prioritario el uso de esquejes o plantas en alvéolos procedentes de esquejes cuando la especie a implantar, sea imposible o difícil de hacerlo por siembra.
Medición y abono
M2 implantación de esquejes, determinándose en el precio las operaciones previas, las de implantación y el n° de esquejes por m^2 .
Condiciones de uso y mantenimiento
Se velará por el perfecto establecimiento de los esquejes, debiéndose implantar de nuevo los fallos antes de la recepción provisional de la obra o de la definitiva y se pueden posponer estas operaciones si a juicio de la D.O. la época no es propicia para el enraizamiento y desarrollo de la planta.

12. PLANTAS. (Condiciones generales)

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Se entiende por planta, en un Proyecto de plantaciones, toda aquella especie vegetal que, habiendo nacido y crecido en un lugar, es arrancada de éste y es plantada en la ubicación que se indica en el proyecto. Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de los siguientes subapartados son las que han de poseer las plantas una vez
desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de la planta que se haga en el Proyecto.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Etiquetaje
El material vegetal destinado a la comercialización entre los países de la Unión Europea se ha de acompañar de un documento expedito por el productor que contenga los siguientes datos:
- Indicación: Calidad CEE.
- Código del estado miembro.
- Nombre o código del organismo oficial responsable.
- Número de registro o de acreditación.
- Nombre del proveedor.
- Número individual de serie, semana o lote.
- Fecha de expedición del documento.
- Nombre botánico.
- Denominación de la variedad, si existe.
- Cantidad.
- Si se trata de importación de Países terceros, el nombre del país de producción.
Cuando la plantas provienen de viveros cada lote de cada especie o variedad se ha suministrar con una etiqueta duradera en la que especifique:
- Nombre botánico.
- Nombre de la variedad o cultivar si cabe, si se trata de una variedad registrada deberá figurar la denominación varietal.
- Anchura, altura.
- Volumen del contenedor o del tiesto.
En las plantas dioicas indicar el sexo, máxime en especies con frutos que produzcan mal olor o suciedad.
Las plantas ornamentales han de cumplir las normas de calidad siguientes, sin perjuicio de las disposiciones particulares especiales para cada tipo de planta:
- Autenticidad específica y varietal. Han de responder a las características de la especie como en su caso a los caracteres del cultivar.
- En plantas destinadas a repoblaciones medioambientales se ha de hacer referencia al origen del material vegetal.
- En todas las plantas la relación entre la altura y el tronco ha de ser proporcional.
- La altura, amplitud de copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje han de corresponder a la edad del individuo según la especie- variedad en proporciones bien equilibradas una de otra.

- Las raíces han de estar bien desarrolladas y proporcionadas de acuerdo en la especie-variedad, la edad y el crecimiento.
- Las plantas de una misma especie, dedicadas a una misma ubicación y función han de ser homogéneas.
- Los injertos han de estar perfectamente unidos
- Las plantas no pueden mostrar defectos por enfermedades, plagas o métodos de cultivo que reduzcan el valor o la calidad para su uso.
- Han de estar sanas y bien formadas para que no peligre su establecimiento y desarrollo futuros.
- Los substratos en contenedor y los cepellones han de estar libres de malas hierbas, especialmente vivaces.

Tratamientos fitosanitarios

Los Tratamientos deberán ser aceptados por la D. O. y en cualquier caso deberán cumplir lo siguiente:
- No serán peligrosos para las personas, ni para la fauna terrestre o acuática (caso particular) y en especial para las abejas.
- No presentarán residuos peligrosos, cuya actividad sobrepase la fecha de apertura al Público del área a Urbanizar.
- El Contratista será responsable del uso inadecuado de los productos Fitosanitarios.
- La aplicación de los productos considerados se realizará por personal especializado y autorizado a tal efecto.
- La aplicación de Plaguicidas, herbicidas o cualquier otro producto para tratamiento Fitosanitario, estará sujeto a la

Medición y abono

Unidades, M2 de plantación en los que se especificarán las unidades intervinientes y las especies a las que pertenecen. Unidades de plantación con los precios unitarios de las operaciones y materiales auxiliares intervinientes.

Verificaciones de Aptitud y de control

Los productores e importadores de plantas tienen que aparecer inscritos en un Registro Oficial de Productores, comerciantes e importadores y han de cumplir las obligaciones a las que estén sujetos.

Es posible exigir la comprobación del 2% de las plantas de diferentes lotes.

El 5% de las plantas pueden presentar dimensiones inferiores en un 10% respecto a las especificaciones indicadas para cada especie o variedad.

Condiciones de uso y mantenimiento

Durante la realización del ajardinamiento y hasta la recepción provisional de la obra se deberán realizar cuantas operaciones se considere por la D.O. para el buen resultado de las plantaciones. Recortes, podas, tratamientos Fitosanitaros, Escardas, etc.

Durante la ejecución de la obra se velará, por la protección de las especies plantadas, protegiendo a las plantas con los elementos necesarios que eviten cualquier tipo de fisiopatías
en su parte aérea o en las raíces.

12.1 ÁRBOLES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Vegetal leñoso, que alcanza 5 m de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.

Frondosas
- Las de hoja persistente cumplirán las siguientes prescripciones:
- Estar provistas de cepellón mediante, tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- Poseer hojas en buen estado vegetativo.
- Mantener un equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón.
- Las de hoja caduca presentaran:
- A raíz desnuda, con abundancia de raíces secundarias.
- Desprovistas de hoja.

Coníferas y Resinosas
- Las de gran porte cumplirán las siguientes condiciones:
- Estar provistas de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año de forma que al sacarla del contenedor mantenga su forma y aguante compacta
- Poseer ramas hasta la base en aquellas que sea ésta su forma natural.
- Mantener la guía principal en perfecto estado vegetativo, para las especies que de natural la posean.
- Estar provistas de abundantes acículas.
- Las de porte bajo o rastrero cumplirán:
- Igual que lo anterior, a excepción de la preponderancia de la guía principal.
- En ambos casos se especificará la altura entre la parte superior de la guía principal y la parte superior del cepellón.
- La tolerancia de diferencias de tamaño será de 25 cm, se indicará asimismo la mayor dimensión horizontal de la planta.
- El follaje ha de tener el color típico de la especie-variedad y según la época.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Excavaciones

La excavación para alojar las plantaciones se efectuarán con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El volumen de excavación será el que conste expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño, en caso contrario se aplicará la siguiente norma:
- Suelo aceptable. 1.0 x 1.0 x 1.0 (m).
- Suelo impropio. 1.5 x 1.5 x 1.0 (m).

Caso de no haber constancia sobre el volumen de excavación, como norma general supletoria se seguirán las siguientes prescripciones: cuando el suelo no es apto para mantener la vegetación, es preciso proporcionar a las plantas un volumen mayor que el ordinario de tierra de buena calidad. Si por añadidura el suelo no apto va a ser cubierto con un revestimiento impermeable, la oxigenación y la penetración del agua de lluvia disminuirán de forma importante, por lo que resulta imprescindible aumentar el volumen de excavación y
por consiguiente el relleno con tierras adecuadas.

El marco de plantación estará determinado en los Planos y tendrá en cuenta el desarrollo vegetativo óptimo de la planta.

Plantación

Antes de “presentar” la planta se echará en el hoyo la cantidad de tierra necesaria para que el cuello del árbol quede a nivel del suelo o ligeramente por debajo, en función de la condición del suelo y las condiciones posteriores de mantenimiento (teniendo en cuenta el asentamiento de la tierra).

La plantación a raíz desnuda solo se realizará en árboles de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su arraigo posterior y que no hayan sido previstos según Proyecto plantar a cepellón.

Época de plantación

Se evitará plantar en las épocas de clima extremo. Los árboles de hoja caduca y presentados a raíz desnuda, se plantarán durante la parada vegetativa, en Otoño - Invierno.

Abonado

El abono mineral y orgánico se situará en las proximidades de las raíces, pero no en contacto directo con ellas.

Orientación

Los ejemplares de gran tamaño se colocarán en la misma orientación que tuvieron en origen.
En las plantaciones aisladas la parte menos frondosa del árbol se orientará a Sudoeste para favorecer su desarrollo, siempre y cuando la orientación no tenga que responder a criterios paisajistas con vistas prioritarias. No obstante si existen vientos dominantes importantes el arbolado de gran desarrollo se orientará de forma que estos expongan su menor sección perpendicularmente a la dirección de éstos.
Depósito
Cuando la plantación no pueda realizarse inmediatamente, antes de recibir las plantas se procederá a depositarlas, operación consistente en colocar las plantas en una zanja u hoyo y cubrir las raíces con una capa de tierra o orujo de al menos 10 cm, distribuida de forma que no queden intersticios en su interior que faciliten la desecación de las raíces y la acción de heladas.
Drenaje
Aunque se haya previsto sistema de drenaje, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.
Poda de plantación
Previa a la plantación de grandes ejemplares se debe procurar el equilibrio entre el sistema radicular y el aéreo, mediante la reducción de la copa (reduciendo la transpiración) y así favorecer su arraigo. Esta operación debe hacerse (en el caso de que no se haya efectuado ya en el vivero) en todos los árboles de hoja caduca que vayan a plantarse a raíz desnuda o con cepellón desproporcionado con la copa que presentan, pero se debe procurar salvo excepciones, que esta poda no desvirtúe las caracterización morfológica del árbol.
Sujeciones y protecciones
Para garantizar la inmovilización del arbolado, evitar su inclinación, incluso su derribo por el viento, así como reducir los efectos de falta de civismo de personas y la acción de vehículos, se colocará uno o varios tutores anclados en el suelo y de tamaño proporcional a la planta, según descripción de Proyecto y que irá atado a la planta evitando el roce con estas, y el contacto en caso de ser de hierro para evitar quemaduras; también se evitará que las ligaduras puedan estrangularle o producir heridas en la corteza, por lo que se debe colocar alrededor de la ligadura una protección.
En caso de no estar descritos en Proyecto los tutores, deberán presentar una sección mínima de 5 x 5 cm y 2.40 metros de altura.
En caso de plantaciones de arbolado situado en plantaciones de alineación u otras situadas fuera de las aceras y en la zona de aparcamiento, los alcorques se dimensionarán o se colocaran protecciones especiales que impidan que los coches en las maniobras de aparcamiento puedan colisionar con el tronco de los árboles.
En los árboles de hoja perenne o de gran porte, en los que la colocación de tutores no se suficiente o no se puede realizar habrá que proceder a la colocación de vientos (cables o cuerdas) que unan las fijaciones creadas en el suelo, alrededor del árbol (3-4 normalmente) con el tronco del árbol, a la altura más adecuada para optimizar las fuerzas. Los vientos y tensores deben revisarse periódicamente para tensarlos y asegurarse la verticalidad del árbol. Deberán tenerse en cuenta los peligros derivados de su colocación para los transeúntes.
Protecciones, son los elementos encargados de proteger la corteza de quemaduras o cualquier agente ambiental, se trata de envolturas de paja, tela o papel especial, y su utilización se valorará por la Dirección de Obra.
Cuando se prevea una utilización prolongada del tutor, y para impedir que esta pueda transmitir enfermedades al árbol, se le tratará con una solución de Sulfato de Cobre al 2%, mediante su inmersión en este producto durante 15 minutos.
La colocación del tutor se realizará teniendo en cuenta la dirección de los vientos dominantes.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Medición y abono
Unidades, incluyendo mano de obra o maquinaria auxiliar para la plantación, apertura de hoyos e incorporación de tierra vegetal, de enmiendas y abonado, riego y mantenimiento hasta la recepción provisional de la obra; operaciones que se prolongarán si así queda reflejado en el Presupuesto y/o memoria del Proyecto. También incluirá según definición en proyecto la colocación de tutores o cualquier otro elemento de protección.
Condiciones de uso y mantenimiento
Las heridas producidas por la poda o cualquier causa deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, para impedir la penetración del agua y su pudrición; se evitará utilizar mástic
cicatrizante junto a injertos no consolidados.
No deben realizarse plantaciones en época de heladas ; si las plantas se reciben en obra en esta época deberán depositarse hasta que cesen éstas.
Durante el periodo de plantación y hasta la conclusión de las obras, se colocaran las protecciones necesarias en las plantaciones, para que no se produzcan accidentes derivados
de los trabajos de ejecución de la obra, que las perjudique, bien sea en su parte aérea (rozaduras, rotura de ramas etc.) o en su zona radicular (compactación de la tierra, des-garro de raíces por sobrepresiones, etc).

12.2. ARBUSTOS
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Vegetal leñoso, que como norma general se ramifica desde la base y no alcanza los 5 m de altura.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Las excavaciones para la plantación serán las que consten expresamente en proyecto, para cada especie y tamaño. En caso de no existir referencia, el hoyo de plantación será de 0.6 x 0.6 x 0.6 (m).
El marco de plantación vendrá señalado en plano o en su caso definido en el Proyecto y estará determinado por el desarrollo del vegetal y viabilidad de su mantenimiento.
La plantación a raíz desnuda se efectuará solo en los arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento y que no haya sido previstos plantar en cepellón. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas, cuidando en conservar el mayor número de raicillas y sumergir las raíces inmediatamente antes de la plantación en una mezcla de arcilla, abono orgánico descompuesto y agua, opcionalmente si así se requiriera se le añadirá una pequeña cantidad de hormona de enraizamiento.
La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel incluso dejando un pequeño caballón que facilite en los primeros riegos por inundación la penetración del agua a las raíces.
Setos y cerramientos. Las plantaciones continuas de arbustos formando setos y cerramientos se harán de modo que la cara menos vestida sea la mas próxima al muro, valla o al exterior.

En estas composiciones se planteará en Proyecto las unidades de planta por Ml. En función de la especie considerada y la altura a la que se quiere formar el seto o cerramiento.
Para estas mismas plantaciones se considera como el riego más adecuado (en los climas que lo requieran) el localizado o a goteo, aconsejándose los goteros integrados (incluso enterrables) principalmente en los caso de urbanizaciones públicas.
Las plantas empleadas en la confección de setos serán de la misma especie y variedad, del mismo color y tonalidad; ramificada y guarnecida desde la base, siendo capaces de mantener estos caracteres con la edad y siendo todas de la misma altura.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Deberán cumplir las siguientes condiciones:
- Que vengan lo suficientemente protegidos con embalaje.
- Estar vestido de ramas hasta la base.
- Todos los envíos vendrán provistos de la Guía Oficial Fitosanitaria expedido por el organismo competente.
Para los arbustos de hoja persistente además:
- Estar provistos de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- Disponer de hojas en buen estado vegetativo.
Sin son de hoja caduca, se presentarán:
- A raíz limpia con cepellón dependiendo de la edad y de la especie.
- Desprovistos de hoja.
En caso de ser de follaje ornamental se cumplirá:
- Estar provisto de cepellón inmovilizado mediante, tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- Disponer de abundantes hojas en todas sus ramas, en las especies de hojas persistente.
- Carecer de hojas pero tener abundantes yemas foliares en todas sus ramas, en las especies de hoja caduca.
Arbustos de flores ornamentales, cumplirán:
- Estar provista de cepellón o a raíz desnuda dependiendo de la especie o de la edad.
- Tener ramas iniciando botones florales.
- Aparecer limpias de flores secas o frutos procedentes de la floración anterior, salvo que esa su característica distintiva.
Subarbustos y plantas herbáceas, deberán cumplir las siguientes condiciones:
- Que vayan protegidos con suficiente embalaje.
- Ramificados desde la base.
- Estar libres de plantas extrañas.
- Indicación de la edad, altura de la planta y dimensiones del contenedor.
Rosales. Información previa:
- Nombre botánico: Género, especie, subespecie y variedad y cultivar.
- Nombre de marca registrada.
- Ubicación del vivero productor.
- Especificación del portainjertos en plantas injertadas.
- Cultivares protegidos y registrados.
- Nombre del obtentor.
- Tipo de propagación.
Condiciones de presentación
Los portainjertos de rosal han de ser rectos, con el cuello de las raíces liso.
Los rosales híbridos de té, grandifloras, miniaturas y trepadores pueden estar injertados en el mismo cuello de la planta, en el caso de patrón de semilla, o a 10 -12 cm del cuello de la planta en el caso de patrones de estaca.
Presentarán raíces largas, numerosa y sin heridas.
Los rosales cultivados en contenedor, tiesto, bolsa de plástico o bloque de turba han de tener 1-2 años como mínimo. Se han de cultivar en contenedor de 2 litros o más, independientemente del tipo de propagación empleado.
Medición y abono
Unidades, incluyendo mano de obra de plantación, incorporación de enmiendas y abonado, riego y mantenimiento hasta recepción provisional de obra.
En el caso de la formación de setos, estos se pueden expresar en las mediciones y Presupuestos del Proyecto como Ml de seto a razón de las unidades de planta intervinientes, en este caso la excavación lo será en zanja.
Con secciones en función de la planta entre 40 x 40 cm de anchura y profundidad hasta 1.0 x 1.0 m.

12.3. HERBÁCEAS
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Plantas que no presentan elementos leñosos. Pudiéndose clasificar como:
- Anuales. Plantas cuyo vida abarca un solo ciclo vegetativo.
- Bianuales. Viven durante dos periodos vegetativos; en general, germinan y dan hojas durante el primer año y florecen y fructifican el segundo.
- Vivaces. Planta no leñosa de escasa altura, que en todo o en parte vive varios años y rebrota cada año.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Las plantas Vivaces deberán cumplir:
- Ir provistas de cepellón inmovilizado con tiesto o contenedor.
- Estar libres de ramas o flores secas procedentes de la temporada anterior.
- Que posean homogeneidad apreciable en su morfología y colorido.
- Que estén libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- Que no se aprecie ninguna degeneración de la variedad, en caso de que existiera.
- Se indicará la edad de la planta y el tamaño del contenedor.
Medición y abono
Unidades. de plantación o M2 de plantación de la especies intervinientes, indicando el N° de plantas por m^2 . Irán incluido todos los precios unitarios de plantación y los medios auxiliares.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se debe procurar que las plantas herbáceas de flor, presenten ésta en el momento de la plantación o en el momento que se realice la recepción provisional de la obra.

12.4. CRASA O SUCULENTAS
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Son aquellas que poseen tejidos carnosos ricos en agua, lo que se traduce en resistencia a la sequía y una morfología diferenciada. Los Cactus pertenecen a esta denominación diferenciándose por pertenecer a la familia Cactáceas.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se atendrá a las necesidades edáficas específicas, considerándose fundamental la realización de redes de drenaje, también se tendrá en cuenta la especificidad de los tutores que en el caso de crasas y cactus columnares se precisen.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Medición y abono
Unidades. Incluyendo los precios unitarios de los elementos intervinientes, mantenimiento, tutores.
Condiciones de uso y mantenimiento

Se tendrá especial cuidado en la localización de especies de fuerte y peligrosa espinosidad, en la proximidad de caminos u otras zonas en las que involuntariamente se puedan producir accidentes.

12.5. PALMERAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Plantas pertenecientes a la familia "Palmae" con tallos o estípites generalmente columnares y erectos, que por su fisionomía bien diferenciada constituyen un grupo de plantas de consideración paisajista especial.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La excavación se realizara en las mismas condiciones de arbolado de porte semejante, siendo las dimensiones del hoyo de plantación en terrenos aceptables de 1.5 x 1.5 x 1.2 (m) y en terrenos impropios de 2.0 x 2.0 x 1.2 (m) procurándose en este caso el relleno del hoyo de plantación con tierras de jardín con la composición prevista en el apartado consiguiente.

Las plantaciones se realizarán en la estación cálida, aunque evitándose el mes de Agosto por que esta época precisaremos retirar más hojas, para reducir la transpiración.

Control y criterios de aceptación y rechazo

En caso de ser ejemplares importados, deberán presentar el pasaporte fitosanitario.

Las palmeras vendrán presentadas con las hojas recogidas y protegidas con una cubierta que impida la acción del viento y de los rayos directos del sol (aunque permitiendo la ventilación de las palmas), en los casos de plantas a raíz desnuda. En caso de plantas enraizadas con cepellón (caso de Trachycarpus etc y palmáceas de pequeño porte) no serán necesarias estas protecciones.

No se aceptará ninguna planta con estrangulamientos en el estípite producto de labores de poda inadecuadas, así mismo se rechazarán aquellas palmeras que presenten muy reducida su copa o el cuello donde se sustenta ésta.

Medición y abono

Ud. La medición de la altura de la palmera vendrá referida a la altura de tronco (estípite) o sea a la distancia entre el cuello de la planta y el inicio de las palmas. En caso de tratarse de altura total de los ejemplares, deberá contemplarse.

En el precio estarán incluidos y determinados con su descomposición de precios unitarios, el transporte, plantación en tutorado o vientos y las labores propias de mantenimiento

hasta la recepción provisional de la obra.

Condiciones de uso y mantenimiento

Se velará por el riego copioso posterior a la plantación, así como el control de la verticalidad de la planta mediante el ajuste de tutores o vientos.

Una vez garantizado el enraizamiento, con la aparición de nuevas hojas en la parte central de la copa, se procederá a aflojar primero y retirar después la cubierta protectora.

Independientemente de la duración del periodo de Garantía, éste para los ejemplares de Palmeras y cocoteros será como mínimo de un año.

12.6. TREPADORAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Plantas generalmente semileñosas, vivaces o anuales, que se caracterizan por un especial crecimiento longitudinal y por presentar elementos o mecanismos que les permiten apoyarse en otros elementos vegetales o inertes alcanzo crecimientos longitudinales considerables.

Se deberán tener en cuenta los siguientes datos:

- Nombre botánico, genero, especie-variedad.
- Ubicación del vivero productor.
- Sistema de producción.
- En plantas injertadas, indicación del portainjerto
- En plantas dioicas: especificación del sexo.
- Sistema de fijación: zarcillos, uñas, raíces aéreas, peciolo voluble, tallos volubles, ventosas, espinas, estipulas espinosas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Previamente a su implantación, se habrán establecido los apoyos necesarios para su correcta sujeción.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Han de estar cultivadas en tiestos o contenedores capaces de mantener fijo el cepellón, a excepción de Vitis vinífera y Parthenocisus quinquefolia o similares que pueden cultivarse

sin contenedor.

Deben haber desarrollado todas sus raíces en el contenedor o tiesto que se comercializa.

Han de estar entutoradas, teniendo que tener el tutor como mínimo la misma altura que la planta y las fijaciones no han de provocar heridas y estrangulamiento.

Al menos el 10% de las plantas del lote se han de etiquetar correctamente según normas de etiquetaje.

Medición y abono

Unidades. Incluyendo los precios unitarios de plantación, mantillo, tutores o sujeciones.

Condiciones de uso y mantenimiento

Habrá de tenerse en especial consideración el mecanismo de sujeción que utilizan, para conseguir los resultados óptimos.

Durante el periodo de Mantenimiento hasta la recepción provisional, se deberá tener especial cuidado en la orientación de la planta en base a las zonas que se prevé en Proyecto

cubrir, también se revisarán y realizarán las sujeciones precisas y se eliminarán chupones.

13. EJECUCIÓN DE LA OBRA. (Condiciones generales)

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Todas las obras comprendidas en el Proyecto, se ejecutarán de acuerdo con los plazos y las prescripciones generales y particulares establecidas en los Pliegos de condiciones correspondientes, bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

El Contratista se obliga a seguir las indicaciones de la dirección de Obra en cuanto no se separe de la tónica general del Proyecto y no se oponga a las prescripciones de éste u otros Pliegos de condiciones que para la obra se establezcan.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Calendario de actuaciones.

Como norma general las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece, orden que podrá modificarse cuando la naturaleza de las obras o su evolución así lo aconsejen, previa conformidad de la Dirección de Obra.

- Replanteo y preparación del terreno.
- Modificación de los suelos.
- Drenaje y saneamiento.
- Obra civil.
- Instalación redes de Riego.
- Plantaciones.
- Siembras.
- Riegos, limpieza y policía de las obras y acabado.

Control y criterios de aceptación y rechazo

La Dirección Técnica por parte del contratista, deberá estar a cargo de un Ingeniero especialista en Jardinería, auxiliado por el personal técnico titulado que se estime necesario y cuya obligación será atender a las indicaciones verbales o escritas (libro de obra) de la Dirección de Obra y facilitar su tarea de inspección y control.

13.1. REPLANTEO Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

No hay condiciones específicas para los materiales.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Una vez adjudicas las obras y dentro del plazo marcado por las condiciones administrativas que para la obra se señalen, la Dirección Técnica efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del Contratista o de su representante legalmente autorizado, para comprobar su correspondencia en los planos.

Si no figurasen en los planos, se determinarán los perfiles necesarios para medir los volúmenes excavaciones y rellenos, y se llevará a cabo la señalización requerida.

Los ejes de las excavaciones lineales deberán quedar también situados por puntos inmóviles durante la ejecución de la obra.

Del resultado del replanteo se levantará un acta, que firmará el Contratista y la Dirección de Obra; se hará constar en ella si se puede proceder a realizar las obras.

El contratista viene obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones, corriendo a su cargo los gastos que se deriven.

El Contratista habrá de aumentar los medios auxiliares y el personal técnico cuando la Dirección de obra lo estime necesario para la realización de la obra en los plazos previstos, sin que ello implique exención de responsabilidad para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o finales convenidos.

13.2. MODIFICACIÓN DE SUELOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Aunque estuvieran definidas en el Proyecto las condiciones físicas y químicas del terreno, estas pueden quedar modificadas por las operaciones de movimientos de tierras u otras, es por ello que la Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas, aunque no figuren en la memoria, para la obtención de los siguientes datos.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Análisis y pruebas

- Permeabilidad del suelo en todas las superficies que no vayan a ser revestidas de materiales impermeables.
- Análisis químicos, con referencias a carencias de elementos fertilizantes.
- pH.
- Contenido en materia orgánica.
- Composición granulométrica.

De la información obtenida se podrán derivar las siguientes intervenciones decididas por la D.O.

Medidas correctoras

- Incorporación de materia orgánica.
- Aportación de tierra vegetal.
- Realización de enmiendas.
- Establecimiento de drenajes.
- Operaciones complementarias de drenaje, etc. subsolados.

13.3. DESPEJE Y DESBROCE

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Se seguirá lo establecido en Proyecto respecto a:

- Profundidad de desbroce.
- Dimensión mínima de los elementos a extraer.
- Acabado de la superficie.
- Retirada de tocones.

En las condiciones particulares del proyecto se establecerá la retirada de los elementos del desbroce a vertedero u otras alternativas.

El terreno quedará libre de todos los elementos que puedan estorbar en la ejecución de la obra posterior (brozas, raíces, escombros, plantas no deseables etc.). Los agujeros existentes y los producidos por la extracción de raíces etc., quedarán rellenos con tierras del mismo terreno y con el mismo grado de compactación.

La superficie tras el desbroce conservará la capa de suelo vegetal.

Los materiales resultantes del desbroce quedarán suficientemente troceados para facilitar su carga.

Valoración de la Flora existente

Si en el espacio de la obra existieran especies vegetales que deban conservarse se detallarán y situarán en el plano previamente al replanteo.

Se solicitará del Servicio de Parques y Jardines (o servicio equivalente) una valoración y análisis de su singularidad. De acuerdo con la valoración efectuada el Contratista se hará cargo de su mantenimiento y protección, así como de la poda o cirugía que fuera necesaria si obstaculiza la ejecución de la obra. En caso que la planta fuera dañada se indemnizará de acuerdo con la valoración efectuada.

Se considera como documento adecuado de valoración, lo establecido en la Norma de Granada.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

No se trabajará con lluvia o viento superior a 60 Km/h.

Control y criterios de aceptación y rechazo

No hay condiciones específicas de control.

13.4. EXCAVACIONES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Se entiende por excavación, la operación de hacer hoyos, zanjas, galerías en el terreno de la obra o en las zonas de prestamos que pudieran precisarse, comprende la carga de materiales cuando así fuera necesario y en su caso el transporte a vertedero de los materiales resultantes.

Tipos

- Excavación de obra y plantaciones. Son las derivadas de las operaciones de colocación de instalaciones, obra civil y plantaciones.
- Excavación en prestamos.
- Son las derivadas de las extracción realizadas con el fin de aportar materiales a la propia obra.

Las zonas de préstamos vendrán fijadas en proyecto o quedarán a la elección del Contratista, que también podrá proponer a la D.O. realizar la excavación en lugar distinto a los que estuviesen señalizados. En este caso los materiales obtenidos deberán ser de igual o mejor calidad que los previstos en el Proyecto.

Tanto los materiales sobrantes en uno y otro caso, tendrán los siguientes destinos:

- Vertedero. Destino de los no adecuados para otros usos.
- A terraplenes o rellenos, bajo la consideración de la Dirección de obra.
- Depósito. Los materiales que se considere por su calidad que pueden ser utilizados en destinos más nobles que los

señalados en Proyecto, se depositarán hasta que la D.O. indique su destino.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Las tierras procedentes de las excavaciones y que vayan a tener un aprovechamiento posterior como tierra vegetal, se organizarán en función de la profundidad de extracción, separando la tierra flor de la capa inmediatamente inferior.
Control y criterios de aceptación y rechazo
No hay condiciones específicas de control.
Condiciones de uso y mantenimiento
Las excavaciones se señalizaran debidamente con el fin de evitar accidentes y se evitará la contaminación con materiales procedentes de la obra u otros.

13.5. APORTACIÓN Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Se define como la excavación, transporte y apilado de la capa superior del suelo dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.
En esta unidad de obra se incluirá la fertilización de la tierra extraída.
Su ejecución comprenderá las siguientes operaciones:
- Excavación.
- Transporte.
- Descarga.
- Fertilización.
- Apilado.
- Conservación.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La excavación se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en Proyecto, a falta de definición, estos pormenores deberá decidirlos la D.O. así como la localización de la zona de acopio.
Durante la ejecución de las operaciones se evitará la compactación de la tierra vegetal.
El empleo de mototraillas solo se aceptará en suelos arenosos o francoarenosos, que además estén secos.
El acopio se realizará formando caballones de 1.5 m a 2 m.
Se evitará el paso de cualquier vehículo pesado por las zonas de acopio.
Se realizarán ahondamientos en la parte superior del acopio con el fin de evitar el lavado por lluvias del material, así como facilitar los tratamientos a que hubiera lugar.
Control y criterios de aceptación y rechazo
No hay condiciones específicas de control.
Condiciones de uso y mantenimiento
Se evitará la contaminación de estas tierras con materiales ajenos.

14. RIEGO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Comprende las instalaciones de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y baldeo de zonas pavimentadas o áreas de tierras morterencas existentes en las zonas verdes.
Están integradas por tres sistemas o redes complementarias:
A - red de bocas de riego,
B - red de aspersión (aspersores, difusores, borboteadores, inundadores etc.),
C - red de riego localizado (red de riego por goteo, exudación etc.), tanto superficial
como subterráneo, también incluye los elementos auxiliares de fertirrigación, y aplicación de productos fitosanitarios.
Partirán de la instalación de distribución de agua realizada según NTE-IFA, instalaciones de fontanería, abastecimiento.
Todos sus elementos serán homologados, no contaminantes, resistentes al uso en espacios públicos según se detalla en los apartados siguientes y serán verificados antes de su instalación para prever daños en el transporte y acopio.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se justificará el procedimiento de calculo de las tuberías (ábacos, fórmulas), también se justificará la elección y disposición de los elementos de riego, así como el porcentaje de solapamiento y coeficientes de uniformidad.
La pérdida de presión inicial entre el primer aspersor y el último no deberá superar el 20%.
En ningún caso la diferencia de presión entre aspersores extremos superará el 10%.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Las instalaciones de redes de riego se ejecutarán por instaladores homologados.
Antes de enterrar las tuberías y por supuesto antes de pavimentar, se efectuarán pruebas de carga en todas las conducciones.
El Contratista deberá comprometer con la empresa de Aguas Potables, la acometida necesaria para el riego del Jardín, sometiéndose a las Normas que desde los Servicios Municipales se les den, tanto en dimensiones como en conexión al red.
Medición y abono
ML.

14.1. TUBERÍAS
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Se utilizarán básicamente tuberías de Polietileno (P.E.) de baja densidad, tanto en tuberías primarias, como secundarias o terciarias, por las ventajas que conlleva este material: ligereza, flexibilidad, resistencia al paso del tiempo y a la formación de incrustaciones, posibilidad de instalación a la intemperie y menores posibilidades de contaminación indirecta que el PVC.
Tipos
A- Polietileno de baja densidad. LDPE, PEDB, o PE 32. Es aquel que cumpliendo lo indicado en la norma tiene una densidad igual o menor de 930 kg/m^3 .
B- Polietileno de alta densidad, MDPE, PEMD, PE 50B, Tiene una densidad entre 9341-940 kg/m^3 .
C-Polietileno de alta densidad, HDPE, PEAD, PE 50A. Presenta densidades mayores de 940 kg/m^3 .
Características
Diámetros, espesores y presiones
- Diámetro nominal (DN): Diámetro exterior de los tubos especificados en la Norma, forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí en una instalación.
- Presión nominal(Pn): Presión máxima de trabajo a 20°C.
- Presión de trabajo (Pt): Es el valor de la presión interna máxima para la que se ha diseñado el tubo con un coeficiente de seguridad.
Diámetros Nominales y Presiones de trabajo para PEBD
- DN (mm): 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, etc.
- Pt (atm): 4, 6, 10, 16.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Las uniones de estos tubos de PE: se hacen mediante accesorios tipo manguito o racor, ya que no admiten el encolado ni las uniones por rosca.
Las tuberías irán instaladas siempre que se pueda fuera de los macizos y pegadas a los bordillos y encintados, si por alguna razón debieran estar en el interior del macizo se instalarán a una distancia máxima de 50 cm del bordillo.

La profundidad mínima entre las zanjas será de 40 cm, al vértice superior de las tuberías, la granulometría del relleno de árido o tierra que envuelva la tubería no superará los 5 mm.
Todas aquellas tuberías que se sitúen bajo zonas pavimentadas o cualquier otra de obra civil, deben ir colocadas en el interior de pasantes de P.V.C. u otro material de diámetro 2,5 veces mayor que el de la tubería existente. El pasante irá protegido con prisma de hormigón en masa.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Marcado de los tubos
La Norma UNE 53-131 indica que los tubos de PE. Deben ir marcados como mínimo cada metro con los siguientes datos:
- Marca comercial.
- Referencia al material.
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.
- Presión nominal.
- Año de fabricación.

Medición y abono
Ml. Incluyendo parte proporcional de elementos auxiliares, como uniones etc, y precios auxiliares derivados de su instalación.

14.2. ASPERSORES
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Son elementos que distribuyen el agua en las zonas ajardinada en forma de lluvia. Van provistos de una o varias boquillas, que giran alrededor de su eje gracias a la fuerza que transmite la presión del agua.
Características
- Alcance entre 6-15 metros.
- Pluviometría débil 6-15 mm/hora.
- Resistencia en cubierta de 1000 kg.
- La elección entre aspersores de martillo o engranaje dependerá de la garantía de repuestos y suministros así como la existencia de un detallado despiece.
- En todo caso los aspersores serán emergentes siempre que se trate de jardines públicos y la emergencia será como mínimo de 10 cm, sectoriales, antivandálicos.
- Precisaremos una presión de 2-2.5 atm para su elevación y una presión máxima en la boca de 3 atm.
- La presión de la tubería portaaspersores no superara las 6 atm ni los 2 m/s de velocidad.

Otros elementos de definición
- Uniformidad de la velocidad de rotación.
- Ángulo de la tobera o toberas.
- Altura de la trayectoria, para los aspersores de boquillas de ángulo reducido, a todas las presiones de trabajo.
- Los valores del coeficiente de uniformidad de distribución CUD, de acuerdo con la expresión de J.E. Christiansen para los distintos marcos y presiones de trabajo recomendados.
- Curvas pluviométricas de los aspersores, en las que para cada presión de funcionamiento, se dan los valores de pluviometría obtenidos en función de la distancia al punto de instalación del aspersor.
- Tamaño de las gotas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación de aspersores lo será siempre en derivación, con collarín o "T" reducida, el codo y nipel que soportan el aspersor deben ser de hierro galvanizado.
Con respecto al bordillo los aspersores estarán a 10 cm de separación máxima (los perimetrales).
Se recomienda el hormigonado de estos elementos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Deben haber garantías de repuestos, suministro de piezas y principalmente de fabricación nacional.
Medición y abono
Unidades. Incluyendo piezas auxiliares. Colocación, regulación y todos aquellos elementos indispensables para su puesta en servicio.

14.3. DIFUSORES
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Aparatos de boquilla de chorro fijo, regulable y de corto alcance hasta 4/5 metros, con presiones de trabajo de 2/2.5 atm y caudales entre 400-600 l/h.
Deben se emergentes, mínimo 10 cm, sectoriales, con garantía de suministro de repuestos, filtro incorporado y pluviometría entre 20 y 30 mm/h.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La instalación de difusores lo será siempre en derivación.
La distancia desde el punto de emisión de agua a la orilla del bordillo será de 5 cm.
Los difusores irán hormigonados.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Medición y abono
Unidades. Incluyendo materiales auxiliares para su correcta instalación, así como los precios unitarios de mano de obra especializada.
Condiciones de uso y mantenimiento
Antes de proceder a la comprobación del funcionamiento de los difusores, se habrá procedido a la limpieza de las tuberías, con el fin de evitar la obturación de los filtros y de los mecanismos de distribución del agua.

14.4. INUNDADORES
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Aparatos de riego, con vario chorros fijos adaptables a diferentes formas geométricas, circulares o rectangulares, van provistos de filtro de impurezas y tornillo de regulación de alcance y caudal, son muy adecuados para riego de jardineras estrechas.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Medición y abono
Unidades. Incluyendo los elementos auxiliares de conexión así como los precios unitarios de mano de obra de especialista en fontanería.
Condiciones de uso y mantenimiento
Los inundadores irán perfectamente sujetos a elementos sólidos, como bordillos o cualquier otro de modo que se mantenga constante su área de riego.

14.5. RIEGO LOCALIZADO
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Es la aplicación del agua al suelo en una zona más o menos restringida de su aparato radicular.
Funciona a baja presión, siendo el timbraje necesario de la tubería de 2.5 atm y la presión de trabajo de los emisores de 1 atm. El caudal suministrado será de 3 a 10 l/h.
Elementos de cabezal
En todo sistema de riego localizado existirá un cabezal dotado de reductor de presión, sistema de filtrado, válvula antirretorno y optativamente de un sistema de inyección de fertirrigación y válvula de cierre.
Tipos de emisores
- Goteros interlinea. Son aquellos que se instalan cortando transversalmente la tubería e insertando el gotero en la misma.

- Goteros pinchados. Los goteros pinchados se instalan sobre la tubería en un orificio practicado previamente en la misma con un sacabocados.
- Goteros integrados. Son emisores que se implantan directamente en una tubería de polietileno durante el proceso de fabricación de la misma.
- Goteros no compensantes. Son goteros que suministran caudales distintos al variar la presión del agua en la entrada del emisor.
- Goteros autocompensantes. Son aquellos goteros que dentro de los limites de presión especificados por el fabricante, mantienen un caudal prácticamente constante.
- Mangueras de riego. Son tuberías que distribuyen el agua a través de pequeños orificios que se han practicado en las paredes de las mismas.
- Cintas de riego por exudación. Son tuberías que distribuyen el agua de una forma continua a través de los poros del material que forma sus paredes. Esto produce una banda continua de humedad en el suelo, adecuada para cultivos en línea.
- Goteros para riego por subirrigación. Son emisores de goteo, normalmente integrados que en la definición de sus mecanismos de emisión se ha diseñado unos sistemas de protección contra la penetración de raíces y sistemas autolimpiantes. Presentan las mismas características que los demás sistemas de riego por goteo, aunque reforzando la importancia del diseño de la red y la presencia de ventosas.

Elementos de identificación

Recomendaciones básicas, elementos definitorios de prestaciones y de imperativos de diseño.
- Modelo. Denominación comercial del emisor.
- Caudal nominal. Para los emisores no compensantes expresada en atm.
- Intervalo de compensación. Expresado como un rango de presiones en atm desde la presión mínima hasta la presión máxima que limita dicho intervalo.
- Diámetro exterior de la tubería. Expresado en mm para los goteros interlínea, integrados, las mangueras y las cintas de exudación.
- Coeficiente de variación de fabricación. Expresado en %.
- Diámetro mínimo de paso. Expresado en mm.
- Desmontable. Indica la propiedad del, gotero de ser desmontable o no.
- Tipo. Indica el tipo de recorrido por el interior del gotero como:
- Gotero tipo helicoidal.
- Gotero de laberinto.
- Microtubo.
- Gotero de orificio.
- Gotero de vórtex.
- Recomendaciones. En las instalaciones de riego en vía publica son recomendables los emisores integrados, y sobre todo si existen pendientes los emisores autocompensantes.

También son adecuados por su mayor protección contra el vandalismo los enterrables, con sistemas autolimpiantes, antirraíces y autocompensantes.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Todos los elementos del cabezal de riego, irán alojados en arquetas metálicas galvanizadas o de fundición, con la denominación del servicio.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Medición y abono

M. Icluyendo p.p. de materiales auxiliares, como conexiones y Precios unitarios de mano de obra interviniente.

Condiciones de uso y mantenimiento

Antes de la puesta en funcionamiento de las redes de goteo será preciso sangrar las tuberías previas a esta red, con el fin de evitar la colmatación de Filtros y goteros.

14.6. BOCAS DE RIEGO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Son elementos de suministro y distribución de agua, destinados a la conexión de mangueras de riego o localización puntual de aspersores aéreos acoplados a la rosca de la llave de apertura.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se instalaran en derivación sobre el ramal principal a partir de la acometida, que estará siempre en carga. La distancia entre dos bocas nunca será superior a 30 m, para facilitar las operaciones de riego con mangueras no superiores a 20 m.

En todos los elementos de obra civil atravesados se dispondrá de pasantes de al menos 2.5 veces el diámetro de la conducción a proteger.

La red en la que van instalados será autónoma de las redes de goteo y aspersión.

Las bocas de riego irán o sujetas a bordillos mediante sujeciones metálicas o Hormigonado, si se localizan sobre zona pavimentada irán alojadas en arquetas con tapas metálicas galvanizadas de 10 x 10 cm.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán de tipo enlace rápido, 1" ó 3/4" según se especifique en proyecto, y provistas de tapa metálica con cierre tipo "allen" o arqueta metálica con el mismo tipo de cierre.

Medición y abono

Ud. Incluyendo las piezas auxiliares para su conexión y el precio unitario de mano de obra.

La tubería a la que van conectados se reflejara como precio independiente en el capitulo de tuberías de distribución.

Condiciones de uso y mantenimiento

Las bocas de enlace rápido son adecuadas para el riego de pequeñas zonas arbustivas, optativamente se les puede acoplar un aspersor aéreo, son imprescindibles para el baldeo

de zonas pavimentadas y en su caso al derivar de una red independiente facilitan el riego en caso de deficiencias en la red de aspersión o goteo.

Existen codos giratorios acoplables que facilitan el uso de las mangueras.

14.7. ELEMENTOS DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN

Con el fin de racionalizar y adaptarse a los suministros de agua, cuando la superficie de jardín lo requiera, se sectorizará la red de riego por aspersión, lo que requerirá la presencia de válvulas de cierre manuales intermedias o programadores con electroválvulas.

Estos últimos elementos podrán ser tan complejos y completos como sean necesarios, desde programadores de catálogo a centros de control robotizados con desarrollo de software específico. De acuerdo a proyecto o al definición de la Dirección de obra, pero siempre tendrán preferencia los de fácil mantenimiento, reparación y repuesto.

VÁLVULAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Las válvulas son elementos que se incorporan en las instalaciones de riego permitiendo la apertura y cierre total o parcial de las conducciones.

Tipos de válvulas

- Válvulas manuales. Son aquellas que necesitan ser accionadas directamente por una persona y dependiendo del tipo de mecanismo interno, podremos distinguir entre:

- Válvulas de esfera. En ellas el elemento de cierre es una esfera en la que se ha practicado un taladro cilíndrico. En general las válvulas de esfera se pueden utilizar en conducciones de pequeño diámetro, siendo el tipo de conexión más frecuente la rosca.
- Válvulas de compuerta. En estas el tipo de cierre es una compuerta perpendicular al eje de la tubería, que puede desplazarse actuando sobre un volante.
- Válvulas de mariposa. El elemento de cierre es un disco que gira alrededor de un eje cuya dirección coincide con un diámetro del mismo. Cuando el disco adopta una posición perpendicular al eje de la tubería la válvula queda cerrada.
- Válvulas de asiento. El elemento de cierre de estas válvulas es un disco que se asienta sobre los tabiques interiores del cuerpo de la válvula, cerrando el paso del agua.
- Válvulas automáticas. No necesitan ser accionadas manualmente entre ellas tenemos las siguientes:
- Válvulas hidraúlicas. La operación de apertura o cierre se produce por una orden hidraúlica.
- Electroválvulas. Son válvulas hidraúlicas en las que el accionamiento del piloto de tres vías se realiza electromagnéticamente. El desplazamiento del eje de la válvula se produce debido a la atracción que sobre un núcleo de hierro ejerce un solenoide al cerrarse el circuito eléctrico.
- Válvulas reductoras de presión. Son válvulas derivadas de la hidráulica cuya misión es mantener constante la presión aguas abajo del punto de instalación.
- Válvulas sostenedoras de presión. Son aquellas que mantienen constante la presión aguas arriba de su punto de instalación. La regulación de la presión se obtiene igual que la anterior mediante la utilización de un piloto que actúa sobre la válvula hidráulica abriendo o cerrando el paso de la misma.
- Válvula volumétricas. Son válvula hidraúlicas que incorporan un contador tipo wolt-man, que provoca el cierre de la misma cuando ha pasado un determinado volumen de agua. Dicho volumen se pude ajustar por medio de un dial.
- Válvulas de retención. Intercalada en una conducción permiten el flujo del agua por la misma en un único sentido. Son imprescindibles en las redes de riego por goteo que tienen provisto dosificadores de abono o productos fitosanitarios con el fin de que estos no puedan entrar en contacto con aguas de la red general.
- Ventosa. Son válvulas que se instalan en las conducciones de agua a presión con la misión de evacuar o introducir aire en las mismas. Son obligadas en las redes de goteo por subirrigación, con el fin de evitar bolsas de aire.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Elementos de definición obligada, en todas las válvulas deben ir definidos los siguientes datos:
- Modelo. Denominación comercial.
- Código del tipo de válvula, en las especiales, a saber:
- EDA. Válvula de drenaje antiobstrucción.
- EF. Válvula especial para fertilizantes.
- ELF. Válvula especial de limpieza de filtros.
- EO. Selectoras de presión.
- ES. Secuenciales.
- Tipo de conexión de la válvula, según los siguientes códigos.
- B. Brida.
- H. Rosca hembra.
- M. Rosca macho.
- R. Rosca sin especificar.
- W. Junta wofer.
- Diámetro de conexión expresado en mm o pulgadas.
- Efecto monofuncional bifuncional o trifuncional para las ventosas.
- Opciones de accionamiento, para las válvulas de alivio, automáticas y especiales indica las diferentes posibilidades se accionamiento, según los siguientes códigos:
- H. Accionamiento hidraúlico.
- M. Accionamiento por motor.
- N. Accionamiento neumático.
- P. Accionamiento por piloto.
- S. Accionamiento por solenoide.
- Posición de la válvula: abierta o cerrada.
- Presiones. Presión máxima, mínima, y de trabajo.
- Caudales. Expresados en m 3 /h, máximo y mínimo.
- Material de construcción.
- Peso de la válvula expresado en Kg.
- Potencia expresada en W para las electroválvulas.
- Tipo de accesorio para válvulas.
- Fabricante/distribuidor.

Medición y abono

Unidades. Incluso p.p. de piezas auxiliares de conexión.

PROGRAMADORES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Los programadores de riego son los elementos que gobiernan la apertura de las electro-válvulas existentes en la instalación, posibilitando la automatización de la misma. A cada una de las salidas o circuitos eléctricos sobre los que puede actuar un programador se les denomina estación. Siendo que el número de estaciones condiciona la elección del programador, su potencia. El número de sectores de riego (entendiendo como tales cada una de las partes de la instalación de riego que funciona independientemente) será siempre igual al número de estaciones que disponga el programador.

Elementos de definición de un programador:
- Modelo. Denominación comercial.
- Número de estaciones.
- Número de sectores.
- Numero de programas: A) Independientes. B) Secuenciales.
- Duración del ciclo de riego
- Control de sistemas auxiliares. Pueden controlar la limpieza de filtros, los tanques de fertilización.
- Detección de averías.
- Pantalla, puede disponer de ella.
- Existencia de memoria, en caso de corte de corriente, y duración de la memoria.
- Salidas de impresora.
- Tensión de alimentación.
- Características. Descripción de las funciones de los automatismos.
- Fabricante/distribuidor.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Medición y abono

Ud. que incluirá su instalación, Armario de protección con cerradura, programación. Las conducciones eléctricas a las electroválvulas y al red, los pasantes de protección, la conexión a la red, tendrán precios diferenciados de éste.

14.8. ELEMENTOS AUXILIARES

Son todos aquellos elementos imprescindibles en las redes de riego, para optimizar su funcionamiento.

Entre otros podemos destacar los siguientes: Elementos de filtrado y decantación, sistemas de inyección de fertilizantes, contadores, etc.

ELEMENTOS DE FILTRADO Y DECANTACIÓN

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Los sistemas de riego localizado de alta frecuencia utilizan emisores de reducido caudal con diámetros de paso estrechos y baja velocidad de circulación. Debido a ello, uno de los problemas que se suelen presentar es la aparición de obturaciones que reducen el caudal de los emisores. Para evitar estas obturaciones consistentes en: partículas minerales, partículas orgánicas o precipitados químicos, es preciso la utilización de filtros, entre los que destacamos:
Hidrociclones. Son decantadores que permiten eliminar hasta el 98% de las partículas de peso especifico superior al agua y con diámetro superior a 0,1 mm. No los emplearemos a menos que nuestra fuente de suministro de riego no sea la red de agua potable.
Filtros de arena. Indicados para la retención de materia orgánica que pueda llevar el agua en suspensión, caso de agua de estanques, fuentes etc.
Filtros de malla. Realizan un tamizado superficial del agua, reteniendo aquellas partículas de tamaño superior a los orificios de la malla, por ello son especialmente indicados para la retención de partículas de origen mineral, dado que los restos de materia orgánica de estructura fibrosa suelen pasar a través de los orificios. Estos filtros deben ser capaces de
retener partículas cuyo tamaño sea superior a 1/8 el diámetro mínimo de paso de emisor que se desea instalar.
Filtros de anillas. Los filtros de anillas tienen el mismo campo de aplicación que los filtros de malla, por tanto adecuados para el filtrado de aguas procedentes de la red de riego convencional que contienen arenas procedentes de su tratamiento. En el caso del filtro de anillas el elemento filtrante está constituido por un cartucho de anillas ranuradas, que se
aprietan unas contra otras dejando pasar el agua y reteniendo aquellas partículas cuyo tamaño sea mayor al del paso de las ranuras.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se debe hacer un lavado previo de las tuberías a la colocación de cualquier sistema de filtrado, con el fin de evitar la colmatación de estos mecanismos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Elementos de definición de estos sistemas de filtrado:
- Modelo. Denominación comercial.
- Conexión. Definida por los siguientes códigos:
- B. Brida
- H. Rosca hembra.
- M. Rosca macho.
- V. Junta Victaulic.
- W. Junta Wafer.
Diámetro expresado en pulgadas.
- Filtración. Indica la capacidad de filtración expresada en números de Mesh, o bien como luz de paso (mm) en filtros de mallas y anillas.
- Caudales. Expresados en m 3 /h, desde el caudal mínimo (Q Mín) al caudal máximo (Q Máx).
- Perdida de carga. Expresada en atm.
- Limpieza. Donde se indican las posibilidades de limpieza que presenta el aparato.
- Material. Especificando el material del cuerpo y del filtro.
- Otras características.
- Fabricante/distribuidor.
Medición y abono
Unidades. Incluso p.p. de piezas auxiliares de conexión.
Condiciones de uso y mantenimiento
Durante la realización de los trabajos de mantenimiento se revisara periódicamente el estado de los filtros, debiéndose mantener estos en perfecto estado para la realización de la función que tiene encomendada.
BOMBAS DE RIEGO
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
En los casos que la fuente de suministro para riego no sea la red de distribución de agua potable, o no presente la presión necesaria para el buen funcionamiento de los elementos de distribución, precisaremos la instalación de bombas de riego. Como a continuación detallamos, según su clasificación:
- Bombas gravimétricas. De uso muy restringido. Aportan energía potencial al líquido al variar la posición del mismo.
- Bombas volumétricas. Su funcionamiento se basa en el desplazamiento del líquido a causa de la disminución del volumen de la cámara que ocupa. Su uso queda restringido a la aplicación de fertilizantes.
- Bombas rotodinámicas. Transfieren energía mecánica al liquido al dotarlo de cierta velocidad de impulsión. El movimiento de impulso siempre es rotativo. Estas bombas son las utilizadas en la impulsión de agua a las redes de riego. Según la dirección del flujo de agua respecto del eje del rodete se pueden clasificar en:
- Bombas de hélice, de flujo axial. (Elevación de grandes Q con alturas manométricas. pequeñas).
- Bombas helicoidales, de flujo mixto (elev. de grandes Q a alturas manométricas medias).
- Bombas centrífugas, de flujo radial.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
- Elementos de definición.
- Modelo.
- Caudales Q Máx /Q Mín . Expresado en m^3 /h.
- Alturas manométricas. Expresados en m.c.a. como un rango desde la altura manométrica máxima. H Máx a la altura manométrica mínima H Mín .
- Potencia. C.V. como un rango desde la potencia mínima P Mín a la máxima P Máx .
- Diámetros. Expresados en pulgadas de aspiración ASP e impulsión IMP.
- Diámetro del pozo. Expresado en pulgadas, para las bombas sumergibles y verticales.
Expuesto como n rango desde el D Mín al máximo D Máx .
- Tensión. Expresada en voltios.
- Velocidad de rotación. R.p.m.
- Fabricante/distribuidor.
Medición y abono
Todos estos mecanismos irán reflejados como unidades, incluyendo las p.p. de materiales auxiliares intervinientes y los precios unitarios de mano de obra especializada

EPÍGRAFE 13.
MOBILIARIO URBANO

0. INTRODUCCIÓN

Bajo esta denominación se agrupan los componentes inertes de los espacios públicos que tienen individualidad física y no están relacionados con el alumbrado, los sistemas explícitos de información ni los elementos arquitectónicos exentos o estructurales.

1. BANCOS

1.1. BANCOS DE MADERA
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Bancos de madera de Guinea y barnizados con soportes de fundición o de pletina.
Estarán formados con pletinas de estructura y de refuerzo, asiento y respaldo de listones de madera de Guinea, con los cantos romos, fijados a la estructura con tornillos pasadores de presión cadmiados, de cabeza esférica.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
El acabado de la madera tendrá dos capas de pintura sintética, previa capa de preparación.
La estructura metálica tendrá un acabado con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte.
Las bases de las patas tendrán espárragos roscados para el anclaje.
El conjunto estará exento de golpes o defectos superficiales.
Separación entre listones: 15 mm.
Largo de los espárragos: ≥ 25 cm.
Banco con soportes de fundición:
- Pletinas intermedias de refuerzo: 20 x 12 mm.
Banco con soportes de pletina:
- Pletinas de estructura y de refuerzo: 40 x 12 mm.
Tolerancias:
- Dimensiones: ± 20 mm.
- Separación entre listones: ± 1,5 mm.
- Paralelismo entre listones: ± 2 mm (no acumulativos).
- Alabeo de listones: ± 2 mm/m.
Suministro: Embalados.
Almacenamientos: En su embalaje hasta que se realice su colocación, de madera que no se deformen y en lugares protegidos de impactos.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Bancos anclados con dados de hormigón de 20 x 20 x 20 cm o 30 x 30 x 30 cm.
Se considera incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Hormigonado de los dados de anclaje.
- Anclaje del banco.
Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.
Una vez colocado el banco no presentará deformaciones, golpes ni otros de defectos visibles.
Altura de siento: 39 cm.
Anclaje de los soportes: ≥ 25 cm.
Número de dados: 4.
Tolerancias de ejecución:
- Altura del asiento: ± 20 mm.
- Horizontalidad: ± 10 mm.
El hormigonado de los dados de anclaje se hará con una temperatura entre 5°C y 40°C, sin lluvia.
No se utilizará hasta después de transcurridas 48 h de su colocación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Unidad medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

1.2. BANCOS METÁLICOS
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Bancos con estructura de tubos metálicos, asiento y respaldo continuos de plancha perforada o estirada de acero galvanizado plastificado o pintado y soportes de tubo redondo.
El conjunto estará exento de golpes o defectos superficiales.
Presentarán un color uniforme en toda su superficie.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
Los tubos o espárragos roscados de soporte tendrán una longitud tal que una vez anclado a la base, el banco quedará a la altura requerida en el proyecto o por la D.F.
Tubos de la estructura principal:
- Diámetro: 50 mm.
- Espesor: 3 mm.
Tubos de la estructura horizontal:
- Diámetro: 45 mm.
- Espesor: 3 mm.
Desarrollo de la plancha: ≥ 120 cm.
Espesor de la plancha: ≥ 2 mm.
La plancha perforada estará agujereada al tresbolillo.
- Protección galvanizado del conjunto: 35 x 5 mm.
Acabado pintado:
Irá acabado con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte.
Acabado plastificado:
Irá con un acabado plastifico de PVC en toda su superficie.
Tolerancias:
- Dimensiones: ± 20 mm.
Suministro: Embalados.
Almacenamiento: En su embalaje hasta que se realice su colocación, de manera que no se deformen y en lugares protegidos de impactos.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Bancos anclados con dados de hormigón de 20 x 20 x 20 cm o 30 x 30 x 30 cm.
Se considera incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Hormigonado de los dados de anclaje.
- Anclaje del banco
Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.
Una vez colocado el banco no presentará deformaciones, golpes ni otros de defectos visibles.
Altura de siento: 39 cm.
Anclaje de los soportes: ≥ 25 cm.
Número de dados: 4.
Tolerancias de ejecución:
- Altura del asiento: ± 20 mm.
- Horizontalidad: ± 10 mm.
El hormigonado de los dados de anclaje se hará con una temperatura entre 5°C y 40°C, sin lluvia.
No se utilizará hasta después de transcurridas 48 h de su colocación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Unidad medida según las especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2. PAPELERAS
2.1. PAPELERAS VOLCABLES
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Papeleras volcables de plancha pintada con base perforada, bordes redondeados y soporte de tubo.
El cilindro de la papelera será de plancha doblemente rebordonada en la parte superior y plancha perforada en la base. Tendrá unos refuerzos en los puntos de sujeción de los
soportes. Los soportes dispondrán de elementos que permitan el giro de la papelera y de un cierre para su bloqueo.
Tendrá la superficie lisa y uniforme.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
Vendrá acabada con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte.
Los tubos de soporte tendrá una longitud tal que una vez empotrados a la base de anclaje, la parte superior de la papelera quede a la altura de 80 cm del suelo.

El punto de rotación de la papelera respecto al soporte estará situado en su tercio superior.
El conjunto estará exento de golpes o defectos superficiales.
Altura: 50 cm.
Tipo de acero: A-37 b.
Espesor de la plancha metálica: 1 mm.
Espesor de la plancha perforada: 1 mm.
Tolerancias:
- Dimensiones: ± 10 mm.
Suministro: Embaladas.
Almacenamiento: En su embalaje hasta que se realice su colocación, de manera que no se deformen y en lugares protegidos de impactos.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Papeleras volcables de plancha pintada ancladas con dos dados de hormigón.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Hormigonado de los dados de anclajes.
- Anclajes de la papelera.
Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.
Una vez colocada la papelera no tendrá deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.
Altura de papelera: 80 cm.
Anclaje del brazo de soporte: ≥ 15 cm.
Dimensiones de los dados: ≥ 30 x 30 x 30 cm.
Tolerancias de ejecución:
- Altura: ± 20 mm.
- Verticalidad: ± 10 mm.
El hormigonado de los dados de anclaje se hará con una temperatura entre 5°C y 40°C, sin lluvia.
No se utilizará hasta después de transcurridas 48 h de su colocación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Unidad medida según especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

2.2. PAPELERAS PARA COLGAR
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Se ha considerado los tipos siguientes:
- Papeleras de plancha desplegada con soporte de tubo.
- Papeleras troncocónicas con soportes para fijar a paramentos verticales.
- Papelera de plancha desplegada:
El cilindro y la base de la papelera serán de plancha desplegada de acero galvanizado.
Llevará 3 pletinas de refuerzo, una horizontal en la parte superior y otra en la inferior y una vertical para la sujeción al soporte.
El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
El tubo de soporte tendrá una longitud tal que una vez empotrada a la base de anclaje, la parte superior de la papelera quede a una altura de 80 cm del suelo.
Presentará un color uniforme en toda su superficie.
El conjunto estará exento de golpes o defectos superficiales.
- Papelera troncocónica:
Papelera para adosar a un paramento, constituida por una parte frontal de pletinas verticales, una parte posterior de plancha lisa y una base de plancha perforada.
Tendrá tubos y pletinas de refuerzo en la parte superior e inferior y dos elementos para su sujeción al paramento en la parte superior.
Estará acabada con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte.
Presentará un color uniforme en toda su superficie.
El conjunto estará exento de golpes o defectos superficiales.
- Papelera de plancha desplegada:
Diámetro: 31 cm.
Altura: 53 cm.
Desarrollo de la plancha base: 10 x 5 x 2 x 0,5 mm.
Desarrollo de la plancha lateral: 42 x 13 x 2 x 2 mm.
Pletinas horizontales: 40 x 2 mm.
Pletinas verticales: 35 x 2 mm.
Protección galvanizada del conjunto: ≥ 225 g/m^2 .
- Papelera troncocónica:
Altura: 40 cm.
Ancho superior: 38,5 cm.
Ancho inferior: 24,5 cm.
Espesor de la plancha de la base: ≥ 1 mm.
Espesor de la plancha posterior: ≥ 1,5 mm.
Diámetro de los tubos transversales: ≥ 17 mm.
Tolerancias:
Dimensiones: ± 10 mm.
Suministro: por unidades, empaquetadas en cajas.
Almacenamiento: en su embalaje hasta que se realice, de manera que no se deformen y en lugares protegidos de impactos.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se han considerado los siguientes tipos:
- Papeleras de plancha desplegada con soporte de tubo anclada con un dado de hormigón.
- Papeleras troncocónicas fijadas a paramentos verticales.
- Papeleras ancladas con dado de hormigón:
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obras las operaciones siguientes:
- Hormigonado de dado de anclaje.
- Anclaje de la papelera.
El dado de anclaje de hormigón quedará visible.
Una vez colocada la papelera no presentará deformaciones, golpes u otros defectos visibles.
Altura de papelera: 80 cm.
Anclaje del tubo de soporte: ≥ 15 cm.
Dimensiones del dados: ≥ 30 x 30 x 30 cm.
- Papeleras ancladas en paramentos:
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obras las operaciones siguientes:
- Fijación de los elementos de soporte.
- Fijación de la papelera a los soportes.
Los elementos posteriores de fijación quedarán colocados dentro de los anillos de soporte, fijados a la pared.
Una vez colocada la papelera no presentará deformaciones, golpes u otros defectos visibles.
Altura de la papelera: 80 cm.
Pletina de fijación: 25 x 4 mm.
Tolerancias de ejecución:
- Altura: ± 20 mm.
- Verticalidad: ± 10 mm.
- Papeleras ancladas con dado de hormigón:
El hormigonado de los dados de anclaje se hará con una temperatura entre 5°C y 40°C, sin lluvia.
No se utilizará hasta después de transcurridas 48 h de su colocación.
- Papeleras ancladas en paramentos:
La temperatura para realizar el anclaje de los anillos de soporte estará entre los 5°C y 40°C.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Unidad medida según especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

3. ENCIMERAS DE PIEDRA
3.1. ENCIMERAS DE PIEDRA NATURAL
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Encimera de piedra de extracción reciente, procedente de canteras autorizadas.
Se han considerando los tipos siguientes:
- Losa de piedra natural caliza para encimeras de 20 ó 30 mm de espesor.
- Losa de piedra natural granítica para encimeras de 20 ó 30 mm de espesor.
La piedra tendrá un color y una textura uniformes, la cara plana y las aristas rectas y escuadradas.
No presentará grietas, coqueras, impurezas de arcilla, eflorescencias ni desportillamientos de aristas.
La cara superior estará pulida y abrillantada así como los cantos vistos.
Absorción de agua, en peso: ≤ 2%.
Heladicidad (pérdida de peso después de 20 ciclos, PIET-70): ≤ 1%.
Coeficiente de saturación: ≤75%.
Contenido de ion sulfato (probeta cúbica de 10 cm: < 1,2%.
- Losa caliza:
Resistencia a la compresión (probeta cúbica de 10 cm): ≥ 500 Kg/ cm^2 .
Densidad aparente (UNE 7-067): ≥ 2000 Kg/m^3 .
- Losa granítica:
Resistencia a la compresión (probeta cúbica de 10 cm): ≥ 1000 Kg/ cm^2 .
Densidad aparente (UNE 7-067): ≥ 2500 Kg/ m^3 .
No tendrá gabarros > 5 cm.
Tolerancias:
- Espesor: ± 2 mm.
- Ángulos: ± 1 mm.
- Rectitud de las aristas: ± 0,1%.
- Planeidad: ± 0,3%.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Suministro: protegida para que llegue a la obra en las condiciones exigidas.
Almacenamiento: evitando el contacto con tierras y otros materiales que alteren características y de manera que no se rompan o se desportillen.
Control y criterios de aceptación y rechazo
m^2 de superficie necesaria suministrada en la obra.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

4. JUEGOS PARA NIÑOS
4.1. JUEGOS DE TUBO DE ACERO PARA NIÑOS
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Juegos de tubo de acero pintado con anclajes.
Se han considerado los tipos siguientes:
- Paralelas.
- Laberintos.
- Esferas.
- Columpios.
- Escaleras.
- Toboganes.
- Estructuras espaciales octaédricas.
Paralelas, laberintos, esferas, columpios, escaleras.
Juegos formado por una estructura de tubos de acero negro.
- Toboganes:
Tobogán con estructura de tubos de acero negro y superficie de deslizamiento con listones de madera de Guinea, con los cantos romos.
Estructura reticular tensada de base cuadrada, formada por tubos y esferas situadas en los puntos de unión de los tubos.
Presentará una superficie sin incrustaciones, grietas ni desconchados. Se admitirán ligeros relieves, depresiones y estrías, propias del proceso de fabricación, siempre que no tenga una profundidad superior a 0,2 mm, en la estructura.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
Los tubos de anclaje tendrán la longitud adecuada para que, al anclarse a la base, el juego quede a la altura requerida en el proyecto o indicada por la D.F.
El conjunto estará exento de golpes o defectos superficiales.
- Toboganes:
El acabado de la madera será de dos capas de pintura sintética, previa capa de preparación.
La estructura metálica tendrá un acabado con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte.
La unión entre los perfiles se hará por soldadura (por arco o por resistencia), admitiéndose también la unión con tornillos autorroscantes en las partes móviles o desmontables.
Paralelas, laberintos, esferas, columpios, escaleras:
La estructura metálica tendrá un acabado con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte.
La unión entre los perfiles se hará por soldadura (por arco o por resistencia), admitiéndose también la unión con tornillos autorroscantes en las partes móviles o desmontables.
Estructuras espaciales octaédricas:
Los tubos llevarán en los dos extremos, roscas soldadas para su fijación a las esferas.
Las esferas de unión de la estructura, llevarán los taladros preparados para la fijación de cada uno de los tubos.
Los alambres exteriores que forman las cuerdas, llevarán un recubrimiento de fibra antideslizante, estable y resistente a los rayos U.V. y a los refuerzos a los que estará sometido por la utilización del juego.
Material de los tubos: Acero zincado al fuego ST 37.2 (DIN 2458/1626).
Material de las esferas: Aleación de aluminio.
Material de las cuerdas: Alambre trenzado de acero galvanizado (DIN 2078).
Tolerancias:
- Dimensiones: ± 20 mm.
Suministro: Embalados
Almacenamiento: En su embalaje hasta que se realice su colocación, de manera que no se deformen y en lugares protegidos de impactos.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se han considerado los tipos siguientes:
- Paralelas, laberintos, esferas, columpios, toboganes o estructuras espaciales de tubos de acero pintado anclados con dados de hormigón.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Hormigonado de los dados de anclaje
- Anclaje de los elementos
El conjunto colocado será estable.
El juego quedará horizontal independientemente de la pendiente del terreno.
Una vez colocado el juego no presentará deformaciones, golpes u otros defectos visibles.
Estará exento de salientes o irregularidades que puedan ocasionar daños a los usuarios.
Todas las uniones entre los diferentes elementos que forman el conjunto, quedarán protegidas de la intemperie y no serán fácilmente manipuladas.
Los elementos auxiliares de unión serán resistentes a la corrosión.
Estructuras espaciales:
Los nudos del entramado y los elementos esféricos de unión, quedarán tensados al máximo de manera que no sea posible realizar ningún desplazamiento intencionado.
Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.
Anclaje de los soportes: ≥ 25 cm.
Profundidad de la cara superior de los dados: ≥ 10 cm.

Tolerancias de ejecución:
- Altura: ± 20 mm.
- Horizontalidad: ± 10 mm.

El hormigonado de los dados de anclaje se hará con una temperatura entre 5°C y 40°C, sin lluvia.
No se utilizará hasta después de transcurridas 48 h de su colocación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Unidad medida según especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

4.2. JUEGOS DE MADERA PARA NIÑOS
Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas
Juegos para niños de madera tratada o pintada.
Juegos de madera tratada:
Juego formado por una estructura de troncos redondos de madera
Los elementos de madera estarán tratados en autoclave y con imprimación protectora.
La superficie de los elementos de madera estará pulida y descortezada.
Todos los elementos de unión, cadenas de suspensión y otros elementos metálicos, serán de acero galvanizado o de acero inoxidable.
El conjunto estará exento de golpes o defectos superficiales.
Material de los troncos: Pino nórdico. Calidad II (DIN 4074).
Juegos de madera pintada:
Juego formado con siluetas de contrachapado.
Las piezas de contrachapado serán resistentes al agua.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
Tolerancias:
- Dimensiones: ± 20 mm.

Suministro: embalados.
Almacenamiento: en su embalaje hasta que se realice su colocación, de manera que no se deformen y en lugares protegidos de impactos.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Juegos de madera colocados con dados de anclaje de hormigón.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Hormigonado de los dados de anclaje.
- Anclaje de los elementos.

El juego quedará horizontal independientemente de la pendiente del terreno.
Estará exento de salientes o irregularidades que puedan ocasionar daños a los usuarios.
Todas las uniones entre los diferentes elementos que forman el conjunto, quedarán protegidas de la intemperie y no serán fácilmente manipuladas.
Los elementos auxiliares de unión serán resistentes a la corrosión.
Todos los taladros y rebajas llevarán tapas cobertoras de material plástico.
Profundidad del anclaje: ≥ 52 cm.
Tolerancias de ejecución:
- Altura: ± 20 mm.
- Horizontalidad: ± 10 mm.

Control y criterios de aceptación y rechazo
Unidad medida según especificaciones de la D.T.
Condiciones de uso y mantenimiento
Según especificaciones de la D.T.

CAPITULO V
CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXOS

EPÍGRAFE 1.º
ANEXO 1

CONDICIONES DE LOS MATERIALES GENÉRICOS

1. AGUA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Aguas utilizadas para algunos de los usos siguientes:
Elaboración de morteros, hormigones o lechadas.
Elaboración de pasta de yeso.
Riego de plantaciones.
Conglomerados grava - cemento, tierra - cemento, grava - emulsión.
Humectación de bases o subbases.
Humectación de piezas cerámicas, cemento, etc.
Podrán ser empleadas, como norma general, todas las aguas aceptadas en la práctica habitual, debiéndose analizar aquellas que no posean antecedentes concretos y ofrezcan dudas en su composición y puedan alterar las propiedades exigidas a morteros y hormigones, según especifica la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado «EH-91». Para la confección y curado del hormigón o mortero, cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, al inicio de la obra, se tomará una muestra de 8 l y se verificará que cumple:
- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7-234) ≥5.
- Total de sustancias disueltas (UNE 7-130) ≤ 15 g/l.
- Sulfatos, expresados en SO4 (UNE 7-131) ≤ 1 g/l.
- Ion cloro, expresado en CL (UNE 7-178) ≤ 0,1 g/l para una estructura con armaduras pretensadas o postensadas.
≤6 g/l para hormigón armado.
≤ 18 g/l para hormigón en masa y morteros sin contacto con armaduras.
- Hidratos de carbono (UNE 7-132) 0.
- Sustancias orgánicas solubles en éter ≤ 15 g/l.
- Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias podrá hacerse aún más severa, a juicio de la D.F.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Cuando el hormigonado se realice en tiempo frío con riesgo de heladas, podrá utilizarse agua caliente hasta 40°C, para el amasado, sin necesidad de adoptar precauciones especiales.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Litros (l) de volumen necesario procedente de la instalación de obra.
Suministro y almacenamiento
De manera que no se alteren sus condiciones.

2. ADITIVOS PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Aditivos son aquellas sustancias que al incorporarse a los morteros, hormigones o lecha-das, en una proporción no superior al 5%, producen modificaciones de alguna de sus características, propiedades o comportamiento.
Se clasifican en:
1. Aditivos químicos
2. Productos aditivos minerales puzolánicos o inertes.
Pueden ser: aireantes, anticongelante, fluidificante, hidrófugo, inhibidor del fraguado, ace-lerador del fraguado, colorantes.
Los aditivos pueden suministrarse en estado líquido o sólido. De suministrarse en estado líquido, su solubilidad en agua será total, cualquiera que sea la concentración del aditivo. Si se suministra en estado sólido, deberá ser fácilmente soluble en agua o dispersable, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante 10 h.
Es imprescindible la realización de ensayos en todos y cada uno de los casos, y muy especialmente cuando se empleen cementos diferentes del Portland.
Para que pueda ser autorizado su empleo, el fabricante garantizará que agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Kg de peso necesario suministrado en obra.
Suministro y almacenamiento
Aditivos y colorantes:
- Suministro: en envases cerrados herméticamente, sin alteraciones, etiquetado según UNE 83-275/87.
- Almacenaje: en lugares resguardados de la intemperie, de manera que no se alteren sus características.
Cenizas volantes:
- Suministro: a granel, en camiones silo herméticos.
- Almacenaje: en silos herméticos.
Escoria granulada:
- Suministro: protegido de manera que no se alteren sus características.
- Almacenaje: protegidas de contaminaciones, especialmente las del terreno, y separando las distintas fracciones granulométricas.
Condiciones particulares de recepción
El mismo fabricante o el suministrador proporcionará gratuitamente muestras para ensayos e información en la que figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 8.320, así como los siguientes aspectos:
1. Acción principal del producto y otras acciones simultáneas, secundarias o de alguna importancia.
2. Grupos químicos a que pertenecen los elementos activos de base de los productos, sus componentes principales y los secundarios que se empleen para modificar la acción principal o para producir otros efectos simultáneos.
3. Si se suministra en forma de solución, contenido de productos sólidos y naturaleza de los disolventes.
4. Dosificación del producto.
5. Condiciones de almacenamiento y periodo máximo admisible.
Para la realización de los ensayos químicos y físicos que confirmen la información enviada por el fabricante, caso de suministrarse en forma sólida, en cada lote compuesto por 2 t o fracción, se tomarán cuatro muestras de 1 kg como mínimo, y si el suministro es en forma de solución, en cada lote compuesto por 9.500 l o fracción, se tomarán 3 muestras de 1 l. En caso de venir el aditivo incorporado al hormigón proveniente de una central de hormigonado, se suministrará igualmente en las mismas condiciones las muestras correspondientes cada mes para su posterior ensayo.
Previamente al comienzo del hormigonado, se efectuarán ensayos previos de hormigón tal como quedan definidos en la EHE.

3. CEMENTOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Conglomerante hidráulico formado por materiales artificiales de naturaleza inorgánica y mineral, utilizado en la confección de morteros, hormigones, pastas, lechadas etc.
Tipos y designación:
Cemento Portland I - O
Cemento Portland I
Cemento Portland compuesto II
Cemento Portland con escoria II - S
Cemento Portland con Puzolanas II - Z
Cemento Portland con cenizas volantes II - C
Cemento Portland con filler calcáreo II - F
Cemento de alto horno III - 1

Cemento de alto horno III - 2
Cemento puzolánico IV
Cemento mixto V
Cemento aluminoso VI
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Prescripciones mecánicas en N/mm^2 .

Tipo	Resistencia	Clase	2 días	7 días	28 días
I a IV	Muy alta	55A	≥30		≥55
		55	≥25		≥55
	alta	45A	≥20		45≤R≤65
		45		≥30	45≤R≤65
	media	35A	≥12,5		35≤R≤55
		35		≥20	35≤R≤55
	baja	25		≥15	≥25
VI	Muy alta	55	≥45		≥55

Tipo	Resistencia	Clase	90 días
V	Media	35	≥35
	baja	25	≥25

Resistencia	Inicio del fraguado en minutos
Muy altas	≥45
Alta, media, baja	≥60

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Kg de peso suministrado en obra.
Suministro y almacenamiento
El fabricante entregará una hoja de características del cemento donde se indique la clase y proporciones nominales de todos sus componentes. En el albarán figurarán los siguientes datos:
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo de transporte.
- Cantidad suministrada.
- Designación y denominación del cemento.

Si se suministra en sacos, en los mismos figurará:
Referencia a la norma UNE 80-301-88 si no es cemento blanco y a la UNE-80-305-88 si lo es.
- Peso neto.
- Designación y denominación.
- Nombre del fabricante o marca comercial.

Si el cemento es de clase 20 figurará la inscripción: "no apto para estructuras de hormigón".
Si el cemento se suministra a granel se almacenará en silos, debidamente aislados de la humedad y que se vaciarán por completo periódicamente.
Si se suministra en sacos, se almacenarán en un lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.
Tiempo máximo de almacenamiento:
Clases 20, 25, 35, 35A: 3 meses.
Clases 45, 45A: 2 meses.
Clases 55, 55a: 1 mes.

4. MORTEROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Mezcla de arena, cemento, agua y cal (tipos b) en algunos casos y/o aditivos en algunos otros.
Cemento utilizado:
- Mortero de cemento blanco: I - O/35 B.
- Otros: I - O/35.

Se consideran los siguientes aditivos:
- Aireante.
- Hidrófugo.
- Anticongelante.
- Colorante.

Resistencia orientativa en función de las dosificaciones:

		Tipo de mortero												
		M-5		M-10		M-20			M-40		M-80		M-160	
		a	b	a	b	a	b	c	a	b	a	b	a	b
Dosificación (partes en volumen)	Cemento P-250	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	
	Calcárea tipo ii		2		2		2			1		1/2		1/4
	Cal hidráulica tipo II							1						
	Arena	12	15	10	12	8	10	3	6	7	4	4	3	3
Resistencia Kg/cm^2		5	10	20	40	80	160	5	10	20	40	80	160	160

Las denominaciones comunes son o bien por su resistencia, tipo de mortero (M-5, M-10, etc.), o bien por su proporción de cemento:arena (1:4, 1:3, 1:6).
Se utilizará preferentemente el mortero 1:6, para fábricas de ladrillo, arquetas, pozos etc.
En los morteros para fábricas la consistencia será tal que el asiento en cono de Abrahams sea de 17 ± 2 cm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente en hormigonera.
La mezcla será homogénea y sin segregaciones.
Para la elaboración y la utilización de morteros, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.
La hormigonera estará limpia antes de comenzar la elaboración.
Si se elabora a mano, se hará sobre un piso impermeable.
El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su uso en la obra.
El aditivo se añadirá siguiendo las instrucciones del fabricante, en cuanto a proporciones, momento de incorporación a la mezcla y tiempo de amasado y utilización.
No se mezclarán morteros de distinta composición.
Se utilizará antes de que pasen dos horas desde la amasada.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m^3 de volumen necesario elaborado en la obra.

5. HORMIGONES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Mezcla de cemento, áridos, arena, agua y, en su caso, aditivos.
La mezcla será homogénea y sin segregaciones.
En ningún caso la proporción en peso del aditivo será superior al 5% del peso del cemento utilizado.
Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte estará de acuerdo con las prescripciones de la EHE, tanto si el uso es de hormigón en masa o armado, como con armaduras pretensadas.
Según su resistencia al ataque químico, se clasifican en:
- Hormigones de tipo H: hormigón compacto, de alta durabilidad para su uso en estructuras, cimentaciones y soleras que no estén en contacto con terrenos agresivos.
- Hormigones de tipo HS: hormigón compacto, de alta durabilidad para su uso en estructuras, cimentaciones y soleras que estén en contacto con terrenos agresivos.

La descripción del hormigón puede indicar:

H - nº: resistencia característica estimada a compresión en Kp/cm 2 a 28 días.
(H-100, H-150 etc).
HP - nº: resistencia a flexotracción al cabo de 28 días (UNE 83-301 y UNE 83-305).
RTB - nº: resistencia a la tracción indirecta al cabo de 28 días (Ensayo Brasileño UNE 83-306).
Resistencia a compresión al cabo de 7 días (UNE 83-304): ≥ 0,65 x resistencia a 28 días.
Resistencia a la flexotracción al cabo de 7 días (UNE 83-301 y UNE 83-305): ≥ 0,8 x resistencia a 28 días.
Consistencias del hormigón:

Consistencia	Asiento en cono de Abrams (UNE 83-313)
Consistencia seca	0 – 2 cm
Consistencia plástica	3 – 5 cm
Consistencia blanda	6 – 9 cm
Consistencia fluida	10 – 15 cm

Contenido de cemento:

Clase de hormigón	Contenido de cemento
Para obras de hormigón en masa	≥150 Kg/m^3
Para obras de hormigón ligeramente armado	≥200 Kg/m^3
Para obras de hormigón armado o pretensado	≥250 Kg/m^3
Para hormigones HP y RTB	≥300 Kg/m^3
En todas las obras	≥400 Kg/m^3

Relación agua cemento:
Hormigones HP y RTB: ≤ 0,55.
Otros hormigones: de 0,65 a 0,5.
La relación agua cemento y el contenido mínimo de cemento se ajustará a las indicaciones del cuadro 24.4 de la EHE en función del ambiente donde se utilizará el hormigón.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No se utilizará hormigón de consistencia fluida en elementos que tengan una función resistente.
Para la elaboración y la utilización de hormigones, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.
Hormigón elaborado en obra con hormigonera:
- La hormigonera estará limpia antes de comenzar la elaboración.
- El orden de vertido de los materiales será: aproximadamente la mitad del agua, el cemento y la arena simultáneamente, la grava y el resto del agua.
- Los aditivos fluidificantes, superfluidificantes e inhibidores del fraguado se añadirán al agua antes de introducirla en la hormigonera.
- El aditivo colorante se añadirá en la hormigonera junto con el cemento y los áridos.
Hormigón elaborado en planta:
- La dosificación de los diferentes materiales se hará por peso, mediante dispositivos automáticos y las básculas tendrán una precisión del 0,5% de la capacidad total de la báscula.
- No se mezclarán hormigones frescos fabricados con cementos incompatibles entre sí.
- Se utilizará antes del inicio del fraguado.
- Como orientación, el inicio del fraguado se sitúa aproximadamente en:
- Hormigones HP y RTB: 1 hora.
- Hormigones H: 1,5 horas.
Hormigón con cenizas volantes:
- La central que suministre el hormigón con cenizas volantes, realizará un control sobre la producción o dispondrá de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado a nivel nacional o de un país miembro de la CEE.
- Las cenizas volantes cumplirán las especificaciones de la Norma 83 - 415:
- Contenido de humedad.
- Contenido de SO 3 .
- Pérdida por calcinación.
- Finura.
- Índice de actividad resistente.
- Demanda de agua.
- Estabilidad de volumen.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Tolerancias:
- Asiento en cono de Abrahams (UNE 83-313):
Consistencia seca: nula.
Consistencia plástica: ± 10 mm.
Consistencia blanda: ± 10 mm.
Consistencia fluida: ± 20 mm.
- Hormigón HP o RTB
Contenido de cemento, en peso: ± 1%.
Contenido de áridos en peso: ± 1%.
Contenido de agua: ± 1%.
Contenido de aditivos: ± 3%.
Para hormigones diferentes de HP y RTB, la tolerancia en el contenido de cemento, áridos y agua, cumplirá los valores especificados en la EHE.
Si el hormigón se elabora en planta que disponga de laboratorio propio o externo homologado, no hará falta someter sus materiales correspondientes a control de recepción en obra.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m3 de volumen necesario elaborado en la obra o suministrado en obra.
Suministro y almacenamiento
Hormigones de planta:
El fabricante entregará una hoja de suministro con cada carga de hormigón donde se indique:
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Número de la serie de la hoja de suministro.
- Fecha de suministro.
- Nombre del usuario.
- Identificación del vehículo de transporte.
- Cantidad suministrada.
- Especificaciones del hormigón:
Resistencia característica.
Contenido máximo y mínimo de cemento por m^3 .
Tipo, clase, categoría y marca del cemento.
Consistencia y relación máxima agua/cemento.
Tamaño máximo del árido.
Tipo de aditivo según la UNE 83-200.
- Designación específica del lugar de suministro.
- Cantidad de hormigón de la carga.
- Hora de carga del camión.
- Hora límite para utilizar el hormigón.
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar y de taller.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Deberá cumplir las condiciones siguientes:
- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias, y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.
- No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar ni siquiera en las entibaciones o apeos.

- Las dimensiones y forma de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o las aprobadas por el Director.
- La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m^3 de volumen necesario suministrado en obra.
Suministro y almacenamiento
De manera que no se deformen, en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

7. MADERA AUXILIAR DE CONSTRUCCIÓN

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Madera para entibaciones y medios auxiliares.
- Deberá tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.

Madera para encofrados y cimbras
- Tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.
- La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56 525.
- Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será: a) machihembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Madera para entibaciones y medios auxiliares.
- Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.
- Deberá estar exenta de fracturas por compresión.
- Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino «sylvestris».

Madera para encofrados y cimbras.
- Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.
- Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m^3 de volumen necesario suministrado en obra.
Suministro y almacenamiento
De manera que no se deformen, en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tablón de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
- No presentarán signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.
- Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.
- Las caras serán planas, escuadradas y tendrán las aristas vivas.
- Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.
- Conservará sus características para el número de usos previstos.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m^3 de volumen necesario suministrado en obra.
Suministro
De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento
De manera que no se deformen, en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

9. LATAS PARA ENCOFRADOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Lata de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
- No presentarán signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.
- Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.
- Las caras serán planas, escuadradas y tendrán las aristas vivas.
- Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.
- Conservará sus características para el número de usos previstos.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m^3 de volumen necesario suministrado en obra.
Suministro
De manera que no se alteren sus condiciones
Almacenamiento
De manera que no se deformen, en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

10. TABLAS PARA ENCOFRADOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Pieza plana de madera de sección rectangular, mucho más larga que ancha y más ancha que gruesa, sin que esta medida sobrepase una pulgada.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
- Procederá de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.
- No presentarán signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.
- Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.
- Las caras serán planas, escuadradas y tendrán las aristas vivas.
- Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.
- Conservará sus características para el número de usos previstos.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m^2 de superficie necesaria suministrado en obra.
Suministro
De manera que no se alteren sus condiciones
Almacenamiento
De manera que no se deformen, en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

11. PUNTALES

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Soportes redondos de madera o metálicos.
Puntales de madera:
- Puntal de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

Puntal metálico:
- Puntal metálico con mecanismo de regulación y fijación de su altura.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Puntales de madera:
- No presentarán signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.
- Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.
- Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.
- Conservará sus características para el número de usos previstos.
- No presentará más desperfectos que los debidos al número máximo de usos previstos.
Puntal metálico:
- La base y la cabeza del puntal estarán hechos de pletina plana y con agujeros para poderlo clavar si es preciso.
- Conservará sus características para el número de usos previstos.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad necesaria suministrada en obra.
Suministro
De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento
De manera que no se deformen, en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

12 PANELES PARA ENCOFRADO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Plafón de acero para encofrado de hormigones, con una cara lisa y la otra con rigidizadores para evitar deformaciones.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
- Dispondrá de mecanismos para trabar los plafones entre ellos.
- La superficie será lisa y tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos.
- No presentará más desperfectos que los debidos al número de usos previstos.
- Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.
- La conexión entre piezas será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m^2 de superficie necesaria suministrado en obra.
Suministro
De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento
De manera que no se alteren sus condiciones, en lugares secos y protegido de la intemperie, sin contacto directo con el suelo.

13. ENCOFRADOS PARA ZANJAS Y MUROS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Montaje y desmontaje de los elementos metálicos o de madera que forman el encofrado, para dejar el hormigón visto o para revestir.
La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.
Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado.
Su ejecución comprende las operaciones siguientes:
- Limpieza y preparación del plano de apoyo.
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado.
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento.
- Nivelación del encofrado.
- Disposición de aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado si fuese necesario.
- Humectación del encofrado.
El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La D.F. autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.
Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.
El fondo del encofrado estará limpio antes de empezar a hormigonar.
Antes de empezar a hormigonar y antes de desencofrar se requerirá la conformidad de la D.F.
El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante ese tiempo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el normal endurecimiento del hormigón.
Los costeros verticales de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los siete días, con las mismas salvedades citadas.
No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la D.F.
Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán a ras del paramento.
Tablero de madera:
- Las juntas entre las tablas permitirán el hinchamiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado. Para evitarlo, se podrá utilizar un sellante adecuado.
Muros de hormigón:
- Se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o por cualquier otro procedimiento eficaz para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.
- La D.F. podrá autorizar el uso de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.
- El número de soportes del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.
Hormigón visto:
- La superficie encofrante de la cara vista será lisa y sin rebabas.
- Las superficies del encofrado en contacto con las caras que quedarán vistas, serán lisas, no tendrán rebabas ni irregularidades.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado, en el caso que sea de madera, y se comprobará la situación relativa de las armaduras, el nivel, el aplomado y la solidez del conjunto.
No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.
Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado, pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado.
Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento.
El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.
Muros de contención:
- Para facilitar la limpieza del fondo del muro se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.
- Se preverán en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. estas aberturas se dispondrán con un espaciado vertical y horizontal no más grande de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.
- En épocas de fuertes vientos se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor que diez.
Dispondrá de mecanismos para trabar los plafones entre ellos.
La superficie será lisa y tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos.
No presentará más desperfectos que los debidos al número de usos previstos.
Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.
La conexión entre piezas será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo total de los ejes: ± 50 mm.
- Replanteo parcial de los ejes: ± 20 mm.
- Movimientos locales del encofrado: ≤ 5 mm.

- Movimientos del conjunto (L= luz): ≤ L/1000.
Zanjas y pozos:
- Dimensiones: - 30 mm.
+ 60 mm.
- Aplomado: ± 10 mm.
- Planeidad: ± 15 mm.
Muros de contención:
- Anchura del muro: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 20 mm.
- Planeidad:
- Hormigón visto: ± 5 mm.
- Para revestir: ± 15 mm.
Recalces:
- Replanteo: ± 40 mm.
- Aplomado: ± 20 mm.
- Planeidad:
- Hormigón visto: ± 5 mm.
- Para revestir: ± 15 mm.
Riostras y basamentos:
- Dimensiones de las trabas: ± 20 mm.
- Dimensiones de los basamentos: ± 10 mm.
- Aplomado: ± 10 mm.
- Planeidad:
- Hormigón visto: ± 5 mm.
- Para revestir: ± 15 mm.
Encepados:
- Dimensiones: ± 20 mm.
- Aplomado: ± 10 mm.
- Planeidad:
- Hormigón visto: ± 5 mm.
- Para revestir: ± 15 mm.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T. y que se encuentre en contacto con el hormigón.
Este criterio incluye los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.
Suministro
De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento
De manera que no se alteren sus condiciones, en lugares secos y protegido de la intemperie, sin contacto directo con el suelo.

14. ELEMENTOS MODULARES PARA ENTIBACIONES Y APUNTALAMIENTOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Plafón metálico con estructura de rigidización, y elementos de apuntalamiento extensibles.
Su diseño, secciones, colocación de elementos de arriostramiento, etc. serán los adecuados para garantizar que soportará las presiones del terreno en las condiciones más desfavorables, sin deformaciones.
La superficie exterior del plafón será lisa, y no más desperfectos que los debidos al número de usos previstos.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La conexión entre piezas será mediante un sistema de ensamblaje que garantice la continuidad del sistema una vez montado.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m^2 de superficie necesaria suministrado en obra.
Suministro
De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento
Horizontalmente sobre tablas de madera, si se apilan se separarán por maderas.

15. ENCOFRADOS ESPECIALES Y CIMBRAS
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Moldes, cimbras y elementos especiales para la confección de encofrado, de elementos de hormigón.
Se enumeran los siguientes:
- Moldes circulares para encofrados de pilar, de madera machihembrada, de lamas metálicas y de cartón.
- Moldes metálicos para encofrados de cajas de interceptores, imbornales, sumideros y arquetas de alumbrado y de registro.
- Cimbras sencillas o dobles de entramados de madera o de tableros de madera.
- Encofrados curvos para paramentos con plafones metálicos o con tableros de madera machihembrada.
- Aligeradores cilíndricos de madera.
- Mallas metálicas de acero, de 0,4 ó 0,5 mm de espesor, para encofrados perdidos.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
- Moldes circulares para encofrados de pilar, moldes metálicos para encofrados de caja y arquetas, cimbras, encofrados curvos para paramento y aligeradores.
- Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no produzca alteraciones en su sección ni en su posición.
- Tendrá el espesor, los rigidizadores y los elementos de conexión que sean precisos con el fin de absorber los esfuerzos propios de su función.
- La unión de los componentes será suficientemente estanca para no permitir la pérdida de pasta.
- La superficie del encofrado será lisa y no tendrá más desperfectos que los debidos al número de usos previstos.
Moldes y cimbras de madera:
- La madera provendrá de troncos sanos de fibras rectas.
- No presentará signos de putrefacción, carcomas, nudos muertos ni astillas.
Mallas metálicas de acero:
- Panel mallado de chapa de acero laminado en frío con nervios intermedios de refuerzo.
- Su diseño será de forma que su unión con otros elementos y su proceso de hormigonado no produzcan deformaciones de sus nervios ni altere su posición.
- Si debe permanecer en contacto con yeso, éste será neutro, o bien mezclado con cal.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Moldes metálicos para encofrados de cajas y arquetas, cimbras sencillas o dobles y moldes circulares de cartón para encofrados de pilares: unidad de cantidad necesaria suministrada en obra.
Suministro
De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento
De manera que no se alteren sus condiciones, en lugares secos y protegido de la intemperie, sin contacto directo con el suelo.
Moldes circulares de madera y de lamas metálicas para pilares, aligeradores cilíndricos, malla metálica para encofrado perdido y encofrados curvos para paramentos: m^2 de superficie necesaria suministrado en obra.

16. ELEMENTOS AUXILIARES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Elementos auxiliares para el montaje de encofrados y apuntalamientos, y para la protección de los espacios de trabajo.
Se enumeran los siguientes:
- Tensores para encofrados de madera.
- Grapas para encofrados metálicos.
- Flejes de acero laminado en frío con perforaciones, para el montaje de encofrados metálicos.
- Desencofrantes.
- Conjunto de perfiles metálicos desmontables para soporte de encofrado de techos o de casetones recuperables.
- Andamios metálicos.
- Elementos auxiliares para plafones metálicos.

- Tubos metálicos y elementos de unión de 2,3" de ø para confección de entramados, barandillas, soportes.
- Plancha de acero, de 8 a 12 mm de espesor para protección de zanjas, pozos etc.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Todos los elementos serán compatibles con el sistema de montaje que utilice el encofrado o apuntalamiento y no disminuirán sus características ni su capacidad portante.

Tensor, grapas y elementos auxiliares para plafones metálicos:

- Tendrán una resistencia y rigidez suficiente para resistir las acciones durante el proceso de hormigonado y las presiones del hormigón.
- No tendrán puntos de oxidación ni falta de recubrimiento en su superficie.
- No tendrán defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

Fleje:

- Será de sección constante y uniforme.
- El ancho será de 10 mm o más y el espesor de 0,7 mm o más.

Desencofrante:

- Barniz antiadherente formado por siliconas o preparado de aceites solubles en agua o grasa diluida.
- No se utilizarán como desencofrantes el gasoil, la grasa común ni productos similares.
- No alterará el aspecto exterior del hormigón ni sus propiedades.

Conjunto de perfiles metálicos:

- Conjunto formado por elementos resistentes que conforman el entramado base de un encofrado para techos.
- Los perfiles serán rectos, con las dimensiones adecuadas a las cargas que deban soportar.
- Estarán protegidos por una capa de imprimación antioxidante.

Andamios:

- Estará constituido por un conjunto de perfiles huecos de acero de alta resistencia.
- Incluirá todos los accesorios necesarios para asegurar su estabilidad e indeformabilidad.
- Todos los elementos estarán protegidos por una capa de imprimación antioxidante.
- Los perfiles serán resistentes a la torsión frente a los distintos planos de carga.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

- Tensores, grapas, elementos auxiliares para plafones metálicos: Unidad de cantidad necesaria suministrada en obra.
- Fleje: m de longitud necesaria suministrada en obra.
- Desencofrante: litros de volumen necesario suministrado en obra.
- Conjunto de perfiles metálicos desmontables: m^2 de superficie necesaria suministrada en obra.
- Andamio: m^3 de volumen necesario suministrado en obra.

Suministro

De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento

En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

17. ACEROS PARA ARMADURAS ACTIVAS O PASIVAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Acero en barras lisas o corrugadas para armaduras pasivas o acero en cordones adherentes o no adherentes para tesar.

Acero en barras lisas o corrugadas:

- Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.
- Características mecánicas de las barras:

Tipo de acero	Límite elástico Fy	Carga unitaria de rotura
AE 215 L	≥2200 Kg/m^2	3400 Kp/cm^2
AEH 400	≥4100 Kg/m^2	4500 Kp/cm^2
AEH 500	≥5100 Kg/m^2	5600 Kp/cm^2
AEH 600	≥6100 Kg/m^2	6700 Kp/cm^2

Alargamiento hasta la rotura (EHE):

- Acero AE 215 L: ≥ 23%.
- Acero AEH 400: ≥ 14%.
- Acero AEH 500: ≥ 12%.
- Acero AEH 600: ≥ 10%.
- Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado desdoblado a 90° (EHE): Nula.

Acero en barras corrugadas:

- Relación F s /F y : ≥ 1,05.
- Tensión media de adherencia (EHE):

D < 8 mm: ≥ 70 Kp/cm^2 .

8 ≤ D ≤ 32 mm: ≥ (80 - 1,2 D) Kp/cm^2 .

D> 32 mm: ≥ 42 Kp/cm^2 .

- Tensión de rotura de adherencia (EHE):

D < 8 mm: ≥ 115 Kp/cm^2 .

8 ≤ D ≤ 32 mm: ≥ (130 - 1,9 D) Kp/cm^2 .

D> 32 mm: ≥ 69 Kp/cm^2 .

Acero en cordones adherentes o no adherentes:

- Armadura formada por tres o más alambres de acero de alta resistencia, del mismo diámetro, enrollados helicoidalmente, con el mismo paso y sentido de torsión, alrededor de un alambre central recto. El diámetro de este alambre será entre 1,02 y 1,05 del diámetro de los que le rodean.
- Las características geométricas y ponderales se ajustarán a la norma UNE 36-098.
- Las características mecánicas de los cordones cumplirán:

Carga unitaria máxima F máx (UNE 7 - 326): ≥ 16.366 Kp/cm 2 .

Límite elástico F y : 82%F máx ≤ F y ≤ 95%F máx .

Alargamiento bajo carga máxima: ≥ 3,5%.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Acero en barras lisas o corrugadas:

- Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.

Acero en barras corrugadas:

- Llevarán grabadas las marcas de identificación del tipo de acero y del fabricante según UNE 36-088.

Acero en cordones adherentes o no adherentes:

- La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

Acero en barras lisas o corrugadas, o cordones adherentes:

- Kg de peso necesario suministrado en obra.

Acero en cordones no adherentes:

- m de longitud medido según las especificaciones de la D.T.

Suministro

Acero en barras lisas o corrugadas:

- El fabricante facilitará para cada partida de acero, los certificados de homologación y garantía que justifiquen el cumplimiento de las exigencias de la normativa vigente.
- Durante el transporte y almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente de la lluvia, la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiental.

Acero en cordones adherentes o no adherentes:

- Embalado en rollos autodesenrollables, protegidos de la humedad, el deterioro, la contaminación y las grasas. Irá acompañado de un certificado del fabricante garantizando sus características.

Almacenamiento

- En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.
- Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia. Acero en cordones adherentes o no adherentes:
- En locales ventilados sin contacto directo con el suelo y clasificado según tipos, clases y lotes.

18. ACEROS FERRALLADOS O TRABAJADOS EN OBRA

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Barras o conjuntos de barras montadas, cortadas y conformadas, para elementos de hormigón armado, elaboradas en la obra.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El doblado se hará en frío y a velocidad moderada.
No se enderezarán los codos excepto si se puede verificar que se realizará sin daños.
Control y criterios de aceptación y rechazo
El diámetro interior de doblado de las barras (Di) cumplirá:

Clase de acero	D diámetro nominal de la barra	
Acero AE 215 L o Acero AEH 400		Di ≥ 10D
Acero AAEH 500	D ≤ 25 mm	Di ≥ 10D
	D > 25 mm	Di ≥ 12D
Acero AAEH 600	D ≤ 12 mm	Di ≥ 10D
	12 mm < D ≤ 25 mm	Di ≥ 11D
	D > 25 mm	Di ≥ 12D
Para todos los aceros		Di ≥ $(2F_{Yk}/3F_{ck})$xD(*)

(*)Este último valor puede reducirse aplicando un coeficiente de 0,6 si el recubrimiento lateral de la barra doblada es > 2D.
Siendo:
F_{yk} = límite elástico del acero.
F_{ck} = resistencia de proyecto del hormigón.
El diámetro interior de doblado de los estribos (Di) cumplirá:

Diámetro de barra (D)	Diámetro interior de doblado		
	AEH 400	AEH 500	AEH 600
D≤12 mm	≥ 2.5 D	≥ 3 D	≥ 4 D
12mm<D≤16mm	≥ 3 D	≥ 4 D	≥ 5 D
16mm<D≤25mm	≥ 4 D	≥ 5 D	≥ 6 D
D > 25 mm	≥ 5 D	≥ 6 D	≥ 7 D

En cualquier caso el diámetro de doblado será ≥ 3 cm.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Kg de peso necesario elaborado en obra, calculado con el peso unitario teórico o cualquier otro criterio expresamente aceptado por la D.F.
Este criterio incluye las pérdidas de material debidas a las operaciones específicas de estos trabajos, como recortes, ligados y solapes.
Suministro y almacenamiento
No hay instrucciones específicas para el suministro y almacenamiento.

19. ACEROS MALLAS ELECTROSOLDADAS EN OBRA
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Malla de barras corrugadas que se cruzan perpendicularmente, unidas por medio de soldadura eléctrica en los puntos de contacto, elaboradas en obra.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
El doblado se hará en frío y a velocidad moderada.
No se enderezarán los codos excepto si se puede verificar que se realizará sin daños.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.
En ningún caso aparecerán principios de fisuración.
El diámetro interior de doblado de las barras Di, cumplirá:
Di ≥ 10D.
Di ≥ (2 F yk /3F ck) x D.
Este último valor puede reducirse aplicando un coeficiente de 0,6 si el recubrimiento lateral de la barra doblada es > 2D.
Siendo:
F_{yk} = límite elástico del acero.
F_{ck} = resistencia de proyecto del hormigón.
D = diámetro nominal de la barra.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m^2 de superficie necesaria elaborada en obra.
Suministro
El fabricante facilitará para cada partida de acero, los certificados de homologación y garantía que justifiquen el cumplimiento de las exigencias de la normativa vigente.
Durante el transporte y almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente de la lluvia, la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiental.
Almacenamiento
En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

20. ACEROS MALLAS ELECTROSOLDADAS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Malla de barras corrugadas que se cruzan perpendicularmente, unidas por medio de soldadura eléctrica en los puntos de contacto.
Características de los nudos (UNE 36-462):
- Carga de rotura de los nudos: 0,3 x S m x R e .
S m : área de la sección transversal nominal del elemento sometido a tracción, barra de mayor diámetro de las del nudo.
R e : límite elástico garantizado de los nudos.
- Número máximo de nudos sin soldar o desenganchados: 2% del total.
- Número máximo de nudos sin soldar o desenganchados en una barra: 20% del total.
Anchura del panel: 2,15 m.
Longitud del panel: 6 m.
Prolongación de las barras longitudinales más allá de la última barra transversal: 1/2 retícula.
Prolongación de las barras transversales más allá de la última barra longitudinal: 25mm.
Las características mecánicas de las barras cumplirán:
- Carga unitaria de rotura Fs (EHE):
Acero AEH 500 T: 5600 Kp/cm^2 .
Acero AEH 600 T: 6600 Kp/cm^2 .
Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado desdoblado a 90° (EHE): Nula.
- Tensión media de adherencia (EH-91 o EP-93):
D < 8 mm: ≥ 70 Kp/cm^2 .
8 ≤ D ≤ 32 mm: ≥ (80 - 1,2 D) Kp/cm^2 .
- Tensión de rotura por adherencia (EHE):
D < 8 mm: ≥ 115 Kp/cm^2 .
8 ≤ D ≤ 32 mm: ≥ (130 - 1,9 D) Kp/cm^2 .
Cumplirán la relación F s /F y y el porcentaje de alargamiento especificados en la EHE.
La sección real de cada barra, y del conjunto de éstas para cada malla, será ≥ 95% de la sección nominal.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.
Tolerancias:
Longitud de corte L: L ≤ 6m ± 20 mm
L > 6m ± 30 mm
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m^2 de superficie necesaria suministrada en obra.
Suministro
El fabricante facilitará para cada partida de acero, los certificados de homologación y garantía que justifiquen el cumplimiento de las exigencias de la normativa vigente.
Cada panel levará una etiqueta con la marca del fabricante y la designación de la malla.
Durante el transporte y almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente de la lluvia, la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiental.
Almacenamiento

En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.
Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

21. PLANCHAS Y PERFILES DE ACERO LAMINADO
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Perfil de acero laminado en caliente para usos estructurales.
Perfil de acero conformado en frío a partir de una banda de acero laminado en caliente para usos estructurales.
La designación actual de los aceros laminados comprende:
S: como identificación del acero estructural ("structural steel").
Tipo: en función de las características mecánicas, expresándose por el valor mínimo garantizado del límite elástico, en Mpa (N/mm 2).
S 185 S 235 S 275 S335 S360
Grado: se determina por la soldabilidad y la resiliencia. En algunos tipos se establecen diferentes grados y subgrados.
Clases de acero existentes:

TIPO	GRADO	SUBGRADO	DESIGNACIÓN	CARACTERÍSTICAS
S185			S185	acero de base, sin prescripción especial
S235	JR		S235JR	acero de base, sin prescripción especial
		JRG1	S235JRG1	acero efervescente
		JRG2	S235JRG2	acero efervescente no comprimido
	JO		S235JO	acero de calidad
	J2	J2G3	S235J2G3	acero de calidad (clamado)
		J2G4	S235J2G4	acero de calidad (calmado)
S275	JR		S275JR	acero de base, sin prescripción especial
	JO		S275JO	acero de calidad
	J2	J2G3	S275J2G3	acero de calidad (clamado)
		J2G4	S275J2G4	acero de calidad (calmado)
S355			S355JR	acero de base, sin prescripción especial
	JO		S355JO	acero de calidad
	J2	J2G3	S355J2G3	acero de calidad (clamado)
		J2G4	S355J2G4	acero de calidad (calmado)
	K2	K2G3	S355K2G3	acero de calidad (clamado)
		K2G4	S355K2G4	acero de calidad (calmado)
E295			E295	acero de base, sin prescripción especial
E335			E335	acero de base, sin prescripción especial
E360			E360	acero de base, sin prescripción especial

Los tipos S 235, S 275 y S 355 son aptos para estructuras metálicas.
Los S 185, E295, E355 y E 360 no son aptos para estructuras metálicas.
El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del perfil.
No presentará defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.
La capa de imprimación antioxidante debe cubrir uniformemente todas las superficies de la pieza. No presentará fisuras, bolsas ni otros desperfectos. Antes de aplicar la capa de imprimación se habrán eliminado las incrustaciones de cualquier material, los restos de grasa, óxido y polvo.
Perfiles laminados:
La composición química de los aceros cumplirá lo especificado en la norma NBE-EA-95.
Correspondencia entre las designaciones de la Norma básica y la UNE EN 10025:

Designación según NBE EA-95	Designación según UNE-EN 10025
A37b	S235JR
-	S235JRG2
A37c	S235JO
A37d	S235J2G3
A42b	-
A42c	-
A42d	-
(2)	S275JR
(2)	S275JO
(2)	S275J2G3
A52b	S355JR
A52c	S355JO
A52d	S355J2G3

Los aceros A 37, A 42 y A 52, son aptos para estructuras metálicas, siendo el más usual el grado b.
Resistencia a la tracción (UNE 7-474):
Acero A-42b ≥ 42 Kp/mm ^{2}
< 53 Kp/mm^2
Acero A-52b ≥ 52 Kp/mm ^{2}
< 62 Kp/mm ^{2}
Límite elástico para diferentes espesores "e" (UNE 7-474):

Acero A-42b	e≤16mm	≥26Kp/mm^2
	16mm< e≤40mm	≥25Kp/mm^2
	40mm< e≤63mm	≥24Kp/mm^2
Acero A-52b	e≤16mm	≥36Kp/mm^2
	16mm< e≤40mm	≥35Kp/mm^2
	40mm< e≤63mm	≥34Kp/mm^2

Alargamiento a la rotura en probeta longitudinal para espesores "e" (UNE 7-474)

Acero A-42b	e≤40mm	≥24 %
	40mm< e≤63mm	≥23 %
Acero A-52b	e≤40mm	≥22 %
	40mm< e≤63mm	≥21 %

Resiliencia (temperatura de los ensayos +20°C, 0°C y - 20°C):
- Energía absorbida: ≥ 2,8 Kpm.
Doblado satisfactorio para un espesor "A" sobre mandril (UNE 7-472):

Probeta longitudinal	Acero A-42b	2,0 A
	Acero A-52b	2,5ª
Probeta transversal	Acero A-42b	2,5ª
	Acero A-52b	3,0 A

Perfiles conformados:
La composición química de los aceros cumplirá lo especificado en la norma NBE-EA-95.
Resistencia a la tracción (UNE 7-474): ≥ 37 Kp/mm^2 .
Límite elástico (UNE 7-474): ≥ 24 Kp/mm^2 .
Alargamiento hasta la rotura (UNE 7-474): ≥ 26%.
Perfiles galvanizados:
El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimienos del recubrimiento.
Características del galvanizado:
- Protección del galvanizado: ≥ 275 g/m ^{2} .
- Pureza del zinc: ≥ 98,5 %
Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Tolerancias:
Perfiles laminados
- Dimensiones y pesos: según norma NBE- EA-95.
Perfiles conformados:
- Resistencia a la tracción, acero A/37b: 300 Kp/cm ^{2} .
- Dimensiones y peso: según norma NBE- EA-95.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Kg de peso necesario suministrado en la obra, calculado según las especificaciones de la D.T., de acuerdo con los siguientes criterios:
el peso unitario para su cálculo tiene que ser el teórico,
para poder usar otro valor diferente al teórico, hace falta la aceptación expresa de la D.F.
Este criterio incluye las pérdidas de material debidas a las operaciones específicas de estos trabajos, como recortes.
Suministro
Llevará marcadas en relieve:
- Las siglas del fabricante.
- El símbolo de la clase de acero.
- El tipo de perfil.
Se acompañará siempre el certificado de la garantía del fabricante.
Almacenamiento
En lugar seco, sin contacto directo con el suelo y protegido contra la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.

22. VALLAS DE ACERO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Perfiles y malla de acero electrosoldada que forman el enrejado.
Puerta de plancha preformada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor con nervaduras.
Tendrá una superficie lisa y uniforme.
No presentará golpes, poros, y otras deformaciones o defectos externos que perjudiquen su correcta utilización.
Enrejado de acero galvanizado:
- El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimienos del recubrimieto.
- Todas las soldaduras se tratarán con pintura de polvo de zinc con resinas (galvanizado en frío).
Protección de galvanizado: ≥ 385 g/m ^{2} .
Protección de galvanizado en las soldaduras: ≥ 345 g/m ^{2} .
Pureza del zinc: ≥ 98,5 %.
Enrejado de acero pintado:
- Estará protegido con una mano de pintura antioxidante y dos de esmalte.
- La capa de imprimación antioxidante debe cubrir uniformemente todas las superficies de la pieza. No presentará fisuras, bolsas ni otros desperfectos. Antes de aplicar la capa de imprimación se habrán eliminado las incrustaciones de cualquier material, los restos de grasa, óxido y polvo.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Replanteo.
- Colocación del elemento.
- Formación de las bases para los soportes o del agujero en la obra.
- Colocación de los elementos que forman el enrejado.
- Tensado del conjunto.
La reja quedará bien fijada al soporte. Estará aplomada y con los ángulos y niveles previstos.
Los montantes quedarán verticales, con independencia de la pendiente del terreno o rasante.
Cuando la reja vaya colocada sobre dados de hormigón, los soportes se empotrarán a estas bases que no quedarán visibles.
En el caso que la malla sea de simple torsión, el cercado tendrá montantes de tensión y refuerzo repartidos uniformemente en los tramos rectos y en las esquinas.
Estos montantes estarán reforzados con tornapuntas.
Longitud del anclaje de los soportes:

Altura de la verja	Longitud de anclaje
1,5 m	≥30 cm
1,8 a 2,0 m	≥35 cm

Enrejado anclado en obra:
- Distancia entre soportes: 2 m.
Enrejado con malla de simple torsión:
- Distancia entre soportes tensores: 30 - 48 m.
- Número de cables tensores: 3.
- Número de grapas de sujeción de la tela por montante: 7.
Durante todo el proceso de montaje, se garantizará la protección contra los empujes e impactos mediante anclajes y se mantendrá el aplomado con ayuda de elementos auxiliares.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Tolerancias de ejecución:
- Distancia entre soportes:

Tipo de reja	tolerancia
Malla simple torsión	± 20 mm
Bastidor de 2x1,8 m	± 2 mm
Bastidor de 2,5x1,5 m 2,65x1,5 m, 2,65x1,8 m	± 5 mm

- Replanteo: ± 10 mm.
- Nivel: ± 5 mm.
- Aplomado: ± 5 mm.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.
Suministro y almacenamiento
No hay instrucciones específicas para el suministro y almacenamiento.

23. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES:
TUBOS DE FIBROCEMENTO

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubo cilíndrico de cemento reforzado con fibras de amianto. Los dos extremos tendrán mecanizadas las superficies exteriores correspondientes a la junta de unión.
Conjunto de accesorios (codo, derivaciones, reducciones etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.
El diámetro nominal (DN) correspondiente al diámetro interior sin contar las tolerancias, será:

	Diámetros nominales (mm)
Norma MOPT	50, 60, 70, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000
Norma UNE 88-203	50, 60, 70, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200

El espesor debe cumplir las tensiones de trabajo que determina la normativa vigente.
Las presiones normalizadas o presiones nominales (Pn) son las siguientes:

	Presiones normalizadas o nominales
Norma MOPT	5, 10, 15, 20, 25, 30
Norma UNE 88-203	5, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 20, 25, 30, 35

Las presiones de trabajo (Pt) deben ser ² 0,5 x Presión nominal.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.
Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la D.T. En caso contrario se avisará a la D.F.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.
Control y criterios de aceptación y rechazo
La superficie interior será regular y lisa; se admitirán pequeñas irregularidades que no disminuyan la calidad funcional del tubo
Las tolerancias de dimensiones en el diámetro exterior de los tubos medido en sus extremos, son las especificadas a continuación:

DN (mm)	Tolerancia diámetro exterior (mm)
≤ 300	± 0,6
De 350 a 500	± 0,8
De 600 a 700	± 1,0
> 700	± 1,0

Tolerancias en la longitud: + 5 mm - 20 mm.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.
Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo
Suministro
Cada tubo llevará marcados de forma indeleble y visible lo siguiente:
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Diámetro nominal.
- Clase.
- Fecha de fabricación.

Almacenamiento
Tubos: en lugares protegidos de impactos. Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas.
Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.

24. TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO PE

El polietileno es una resina termoplástica, de acuerdo con su grado de cristalinidad se clasifica en:
PEBD Polietileno de baja densidad.
PEMD Polietileno de media densidad.
PEAD Polietileno de alta densidad.
TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubo extruido de polietileno de baja densidad para transporte y distribución de agua a presión a temperaturas hasta 40°C, con uniones soldadas o conectadas a presión.
Conjunto de accesorios (codo, derivaciones, reducciones etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.
Material (UNE 53-188): polietileno de baja densidad + negro de carbono.
Contenido de negro de carbono (UNE 53-375): 2,5% en peso.
Presión de trabajo en función de la temperatura de utilización:

Temperatura de utilización	Presión de trabajo
-0°C < T ≤ 20°C	1xPn
-20°C < T ≤ 25°C	0,75xPn
-25°C < T ≤ 30°C	0,56xPn
-30°C < T ≤ 35°C	0,44xPn
-35°C < T ≤ 40°C	0,36xPn

Índice de fluidez (UNE 53-200 a 190°C con peso = 2,160 Kg): ≤ 1,0 g/10 min.
Resistencia a la tracción: ≥ 10 Mpa.
Alargamiento a la rotura: ≥ 350%.
Estanqueidad (a presión 0,6 x Pn): sin pérdidas durante un minuto.
Temperatura de trabajo: ≤ 40°C.
Espesor de la pared:

Presión de la prueba hidráulica a 20°C:

DN mm	PN 4 bar	PN 6 bar	PN 10 bar
16	-	2,0	2,2
20	-	2,0	2,8
25	2,0	2,3	3,5
32	2,0	2,9	4,4
40	2,4	3,7	5,5
50	3,0	4,6	6,9
63	3,8	5,8	8,6

Presión nominal tubo (bar)	Presión de prueba a 20°C (bar)
4	10,5
6	19
10	30

Coeficiente de dilatación lineal: 0,2 mm/m °C.
Peso (P) en Kg/m:

DN mm	PN 4 bar	PN 6 bar	PN 10 bar
20	-	0,12	0,16
25	0,15	0,19	0,24
32	0,19	0,27	0,39
40	0,30	0,42	0,61
50	0,48	0,65	0,95
63	0,74	1,03	1,50

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay condiciones específicas del proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
La superficie será regular y lisa; sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.
Tolerancias: Diámetro nominal exterior:

DN (mm)	Tolerancia máxima (mm)
16	+0,3
20	+0,3
25	+0,3
32	+0,3
40	+0,4
50	+0,5
63	+0,6

Espesor de la pared:

Espesor nominal e (mm)	Tolerancia máxima (mm)
2,0	+0,4
2,2	+0,5
2,3	+0,5
2,4	+0,5
2,8	+0,5
2,9	+0,5
3,0	+0,5
3,5	+0,6
3,7	+0,6
3,8	+0,6
4,4	+0,7
4,6	+0,7
5,5	+0,8
5,8	+0,8
6,9	+0,9
8,6	+1,1

Ovalación absoluta par tubo recto	
DN (mm)	Ovalación (mm)
16	±0,4
20	±0,4
25	±0,5
32	±0,7
40	±0,8
50	±1,0
63	±1,3
Ovalación absoluta para tubo enrrollado	
DN (mm)	Ovalación (mm)
16	±1,0
20	±1,2
32	±2,0
40	±2,4
50	±3,0
63	±3,8

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE 53-131.
Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.
Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.
Suministro
Cada tubo llevará marcados de forma indeleble y visible lo siguiente:
- Referencia del material, PE 32.
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.
- Presión nominal.
- UNE 53-131.
- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación.

Se suministrará en rollos o tramos rectos.
Almacenamiento
En lugares protegidos de impactos.
Los tramos rectos se apilarán horizontal sobre superficies planas y la altura de la pila será ² 1,5 m.
Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.
Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.
TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubo extruido de polietileno de media densidad para canalizaciones enterradas de transporte y distribución de combustibles gaseosos a temperaturas hasta 40°C.
Conjunto de accesorios (codo, derivaciones, reducciones etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.
Material (UNE 53-188): polietileno de densidad entre 931 y 940 Kg/m ^{3} .
Presión máxima de servicio:

Presión máxima de trabajo (bar)			
DN (mm)	26	SDR 17,6	11
	Espesor nominal (mm) Tolerancia de espesor (mm)	Espesor nominal (mm) Tolerancia de espesor (mm)	Espesor nominal (mm) Tolerancia de espesor (mm)
≤180	-	4	4
200	1	4	4
225	1	4	4
250	1	4	4
280	1	3,5	4
315	1	3,5	4
355	1	3	4
400	1	3	4

Presiones nominales y tolerancias máximas de espesor de pared:

Presión máxima de trabajo (bar)						
DN (mm)	26		SDR 17,6		11	
	Espesor nominal (mm)	Tolerancia de espesor (mm)	Espesor nominal (mm)	Tolerancia de espesor (mm)	Espesor nominal (mm)	Tolerancia de espesor (mm)
20	-	-	-	-	2,0	+0,40
25	-	-	-	-	2,3	+0,50
32	-	-	-	-	3,0	+0,50
40	-	-	2,3	0,5	3,7	+0,60
50	-	-	2,9	0,5	4,6	+0,70
63	-	-	3,6	0,6	5,8	+0,80
75	-	-	4,3	0,7	6,8	+0,90
90	-	-	5,2	0,8	8,2	+1,10
110	-	-	6,3	0,9	10,0	+1,20
125	-	-	7,1	1,0	11,4	+1,40
140	-	-	8,0	1,0	12,7	+1,50
160	-	-	9,1	1,2	14,6	+1,70
180	-	-	10,3	1,3	16,4	+1,90
200	7,7	1,0	11,4	1,4	18,2	+2,10
225	8,6	1,1	12,9	1,5	20,5	+2,30
250	9,6	1,2	14,2	1,7	22,7	+2,50
280	10,7	1,3	16	1,8	25,4	+2,80
315	12,1	1,5	17,9	2,0	28,6	+3,10
355	13,6	1,6	20,2	2,3	32,2	+3,50
400	15,3	1,8	22,8	2,5	36,4	+3,90

Pesos de los tubos:

DN (mm)	Peso (Kg/m)	
	SDR 17,6	SDR 11
25	-	0,169
32	-	0,276
40	-	0,424
50	-	0,659
63	0,681	1,04
75	0,966	1,468
90	1,372	2,099
110	2,058	3,112
125	2,63	4,03
140	3,3	5,06
160	4,3	6,59
180	5,42	8,33
200	6,71	10,27

Índice de fluidez (UNE 53-200): ± 30%.
Resistencia a la tracción: ≥ 15 Mpa.
Alargamiento a la rotura: ≥ 500%.
Temperatura de trabajo: ≤ 40°C.
Estabilidad térmica (a 210°C): ≥ 10 min.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
La superficie será regular y lisa; sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.
Tolerancias:
- Densidad (UNE 53 - 020): ± 3 Kg/m ^{3} .
- Diámetro nominal exterior y ovalación:

DN	Tolerancia	Ovalación absoluta (mm)

(mm)	(mm)	Tubo recto	Tubo en bobinas
20	+0,3	±0,5	±1,2
25	+0,3	±0,6	±1,5
32	+0,3	±0,8	±2,0
40	+0,4	±1,0	±2,4
50	+0,5	±1,2	±3,0
63	+0,6	±1,6	±3,8
75	+0,7	±1,8	±4,5
90	+0,9	±2,2	±5,4
110	+1,0	±2,7	±6,6
125	+1,2	±3,0	±7,5
140	+1,3	±3,4	-
160	+1,5	±3,9	-
180	+1,7	±4,4	-
200	+1,8	±4,8	-
225	+2,1	±5,4	-
250	+2,3	±6,0	-
280	+2,6	±9,8	-
315	+2,9	±11,0	-
355	+3,2	±12,4	-
400	+3,2	±14,0	-

- Desviación de corte en el extremo del tubo:

DN (mm)	Desviación máxima (mm)
≤110	±2
De 125 a 160	±3
De 180 a 200	±4
De 225 a 315	±5
> 315	±7

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE 53-333.
Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.
Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.
Suministro
Se suministrará en rollos de longitud < 100 m o en tramos rectos de longitudes 8, 10 ó 12 m.
Cada tubo llevará marcados de forma indeleble y visible a una distancia interior a 1 m del extremo, lo siguiente:
- Referencia del material, MDPE.
- La inscripción: GAS.
- UNE 53-333.
- SDR y Diámetro nominal.
- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación.
- Color de marcado negro para tubos SDR 17,6 y rojo para tubos SDR11.

Almacenamiento
En lugares protegidos de impactos.
Los tramos rectos se apilarán horizontal sobre superficies planas y la altura de la pila será ≤ 1,5 m
Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.
Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.
TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo extruido de polietileno de alta densidad para transporte y distribución de agua a presión a temperaturas hasta 45°C, con uniones soldadas o conectadas a presión.
Conjunto de accesorios (codo, derivaciones, reducciones, etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.
Material (UNE 53-188): polietileno de alta densidad > 940 Kg/m ^{3} + negro de carbono.
Contenido de negro de carbono (UNE 53-375): 2,5% en peso.
Presión de trabajo en función de la temperatura de utilización:

Temperatura de utilización	Presión de trabajo
-0°C < T ≤ 20°C	1xPn
-20°C < T ≤ 25°C	0,8xPn
-25°C < T ≤ 30°C	0,63xPn
-30°C < T ≤ 35°C	0,5xPn
-35°C < T ≤ 40°C	0,4xPn
-40°C < T ≤ 45°C	0,32xPn

Índice de fluidez (UNE 53-200 a 190°C con peso = 2,160 Kg): ≤0,3 g/10 min.
Resistencia a la tracción: ≥ 19 Mpa.
Alargamiento a la rotura: ≥ 350%.
Estanqueidad (a presión 0,6 x Pn): sin pérdidas durante un minuto.
Temperatura de trabajo: ≤ 45°C.
Espesor de la pared:

DN mm	PN 4 bar	PN 6 bar	PN 10bar
10	-	-	2,0
12	-	-	2,0
16	-	-	2,0
20	-	-	2,0
25	-	2,0	2,3
32	-	2,0	2,9
40	2,0	2,4	3,7
50	2,0	3,0	4,6
63	2,4	3,8	5,8
75	2,9	4,5	6,8
90	3,5	5,4	8,2
110	4,2	6,6	10,0
125	4,8	7,4	11,4
140	5,4	8,3	12,7
160	6,2	9,5	14,6
180	6,9	10,7	16,4
200	7,7	11,9	18,2
225	8,6	13,4	20,5
250	9,6	14,8	22,7
280	10,7	16,6	25,4
315	12,1	18,7	28,6
355	13,6	21,1	32,3
400	15,3	23,7	36,4
450	17,2	26,7	41,0
500	19,1	29,6	45,5
560	21,4	33,2	-
630	24,1	37,4	-
710	27,2	42,0	-
800	30,6	47,4	-
1000	38,5	-	-

Presión de la prueba hidráulica a 20°C:

Presión nominal tubo (bar)	Presión de prueba a 20°C (bar)
4	12
6	19
10	30

Coeficiente de dilatación lineal: 0,2 mm/m °C.

Peso (P) en Kg/m:

DN mm	PN 4 bar	PN 6 bar	PN 10bar
10	-	-	0,05
12	-	-	0,06
16	-	-	0,09
20	-	-	0,12
25	-	0,15	0,2
32	-	0,2	0,3
40	0,25	0,2	0,4
50	0,3	0,4	0,7
63	0,5	0,7	1,1
75	0,7	1,0	1,5
90	1,0	1,4	2,1
110	1,5	2,1	3,1
125	1,9	2,7	4,1
140	2,3	3,3	5,1
160	3,0	4,4	6,7
180	3,8	5,5	8,4
200	4,7	6,8	10,4
225	6,0	8,6	13,1
250	7,4	10,6	16,2
280	9,2	13,2	20,3
315	11,7	16,7	25,7
355	14,7	21,2	32,6
400	18,7	26,9	41,4
450	23,7	34,0	52,4
500	29,2	41,9	64,6
560	36,6	52,5	-
630	46,3	66,5	-
710	58,7	84,4	-
800	74,3	107	-
1000	116	-	-

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
La superficie será regular y lisa; sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.
Tolerancias:
- Diámetro nominal exterior:

DN (mm)	Tolerancia máxima (mm)
10	+0,3
12	+0,3
16	+0,3
20	+0,3
25	+0,3
32	+0,3
40	+0,4
50	+0,5
63	+0,6
75	+0,7
90	+0,9
110	+1,0
125	+1,2
140	+1,3
160	+1,5
180	+1,7
200	+1,8
225	+2,1
250	+2,3
280	+2,6
315	+2,9
355	+3,2
400	+3,6
450	+4,1
500	+4,5
560	+5,0
630	+5,0
710	+5,0
800	+5,0

- Espesor de la pared:

Espesor nominal e (mm)	Tolerancia máxima (mm)	Espesor nominal e (mm)	Tolerancia máxima (mm)
2,0	+0,4	13,4	13,4
2,3	+0,5	13,6	13,6
2,4	+0,5	14,6	14,6
2,9	+0,5	14,8	14,8
3,0	+0,5	15,3	15,3
3,5	+0,6	16,4	16,4
3,7	+0,6	16,6	16,6
3,8	+0,6	17,2	17,2
4,2	+0,7	18,2	18,2
4,5	+0,7	18,7	18,7
4,6	+0,7	19,1	19,1
4,8	+0,7	20,5	20,5
5,4	+0,8	21,1	21,1
5,8	+0,8	21,4	21,4
6,2	+0,9	22,7	22,7
6,6	+0,9	23,7	23,7
6,8	+0,9	24,1	24,1
6,9	+0,9	25,4	25,4
7,4	+1,0	26,7	26,7
7,7	+1,0	27,2	27,2
8,2	+1,1	28,6	28,6
8,3	+1,1	29,6	29,6
8,6	+1,1	30,6	30,6
9,5	+1,2	32,3	32,3
9,6	+1,2	33,2	33,2
10,0	+1,2	36,4	36,4
10,7	+1,3	37,4	37,4
11,4	+1,4	40,9	40,9
11,9	+1,4	42,0	42,0
12,1	+1,5	45,5	45,5
12,7	+1,5	47,4	47,4

Ovalación absoluta para tubo recto		Ovalación absoluta para tubo enrrollado	
DN (mm)	Ovalación (mm)	DN (mm)	Ovalación (mm)
10	±0,2	10	±0,6
12	±0,3	12	±0,8
16	±0,4	16	±1,0
20	±0,4	20	±1,2
25	±0,5	25	±1,5
32	±0,7	32	±2,0
40	±0,8	40	±2,4
50	±1,0	50	±3,0
63	±1,3	63	±3,8
75	±1,5	75	±4,5
90	±1,8	90	±5,4
110	±2,2	110	±6,6
125	±2,5	125	±7,5
140	±2,8	140	±8,4
160	±3,2	160	±9,6
180	±3,6		
200	±4,0		
225	±4,5		
250	±5,0		
280	±5,6		

315	±6,3
355	±7,1
400	±8,0
450	±9,0
500	±10,0
560	±11,2
630	±12,6
710	±14,2
800	±16,0

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE 53-131.
Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.
Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.
Suministro
Cada tubo llevará marcados de forma indeleble y visible lo siguiente:
- Referencia del material, PE 50A.
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.
- Presión nominal.
- UNE 53-131.
- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación.

Los tubos hasta 160 mm de Ø nominal en rollos o tramos rectos. Para diámetros superiores en tramos rectos.
Almacenamiento
Tubos: en lugares protegidos de impactos.
Los tramos rectos se apilarán horizontal sobre superficies planas y la altura de la pila será ≤ 1,5 m.
Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.
Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.

25. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES: PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubos y piezas especiales de poli cloruro de vinilo PVC no plastificado, inyectado.
Serie F: evacuación de aguas pluviales, conductos para instalaciones telefónicas, alumbrado etc.
Serie C: evacuación de aguas residuales no agresivas.
Características geométricas:

Diámetro nominal DN (mm)	Tolerancia Diámetro exterior (mm)	Longitud Embocadura (mm)	Espesor de la pared			
			Serie F		Serie C	
			(mm)	Tolerancia (mm)	(mm)	Tolerancia (mm)
32	+0,3	23	1,8	4	3,2	+0,5
40	+0,3	26	1,8	4	3,2	+0,5
50	+0,3	30	1,8	4	3,2	+0,5
75	+0,3	40	1,8	4	3,2	+0,5
90	+0,3	46	1,9	3,5	3,2	+0,5
110	+0,4	48	2,2	3,5	3,2	+0,5
125	+0,4	51	2,5	3	3,2	+0,5
160	+0,5	58	3,2	3	3,2	+0,5
200	+0,6	66	4,0	3	4,0	+0,6

DN (mm)	Tolerancia de ovalación en la longitud efectiva (mm)	Tolerancia de ovalación en la zona de embocadura (mm)
32	+0,5	+1,0
40	+0,5	+1,0
50	+0,6	+1,2
75	+0,9	+1,8
90	+1,0	+2,0

Resistencia a la tracción (UNE 53-112): ≥ 490 Kg/cm ^{2} .
Alargamiento a la rotura (UNE 53-112): ≥ 80%.
Resistencia a la presión interna (UNE 53-114): no romperá
Densidad (UNE 53-020): 1,35-1,46 g/cm ^{3} .
Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-114): ≥ 79°C.
Resistencia al choque térmico (UNE 53-114): Cumplirá.
Estanqueidad al agua y al aire para uniones con junta elástica (UNE 53-114): Cumplirá.
Albañales enterrados.
Características geométricas:

Diámetro nominal DN (mm)	Tolerancia Diámetro exterior (mm)	Longitud mínima embocadura (mm)		Espesor de la pared	
		Junta encolada (mm)	Junta elástica (mm)	Nominal (mm)	Tolerancia (mm)
110	+0,4	48	66	3,0	+0,5
125	+0,4	51	71	3,1	+0,5
160	+0,5	58	82	4,0	+0,6
200	+0,6	66	98	4,9	+0,7
250	+0,8	74	138	6,1	+0,9
315	+1,0	82	151	7,7	+1,0
400	+1,0	-	168	9,8	+1,2
500	+1,0	-	198	12,2	+1,5
630	+1,0	-	237	15,4	+1,8
710	+1,0	-	261	17,4	+2,0
800	+1,0	-	288	19,6	+2,2

Resistencia a la tracción (UNE 53-112): ≥ 450 Kg/cm ^{2} .
Alargamiento a la rotura (UNE 53-112): ≥ 80%.
Resistencia a la presión interna (UNE 53-332)*: no romperá.
Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-332)*: ≥ 79°C.
Comportamiento al calor, variación longitudinal: ≤ 5%.
Estanqueidad al agua y al aire para uniones con junta elástica (UNE 53-332): Cumplirá.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
La superficie será regular y lisa; con color uniforme. No tendrán rebabas, granos, grietas ni otros defectos.
La superficie interior será regular y lisa.
Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.
Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.
Suministro
Cada tubo y pieza especial o albarán figurarán los siguientes datos:
- Nombre del fabricante.
- Diámetro nominal y espesor.
- Siglas PVC.

Almacenamiento
Asentados en horizontal sobre superficies planas.
26. TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC A PRESIÓN
Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubos y piezas especiales de poli (cloruro de vinilo) PVC no plastificado, inyectado con un extremo liso y biselado y el otro abocardado. Si el tubo es para unión elástica en el interior de la abocardadura habrá una junta de goma.

Espesor de la pared:

Presiones nominales (bar)					
	4	6	10	16	25
DN (mm)	e (mm)	e (mm)	e (mm)	e (mm)	e (mm)
10	-	-	-	1,0	1,2
12	-	-	-	1,0	1,4
16	-	-	-	1,2	1,8
20	-	-	-	1,5	2,3
25	-	-	1,5	1,9	2,8
32	-	-	1,8	2,4	3,6
40	-	1,8	1,9	3,0	4,5
50	-	1,8	2,4	3,7	5,6
63	1,8	1,9	3,0	4,7	7,0
75	1,8	2,2	3,6	5,6	8,4
90	1,8	2,7	4,3	6,7	11,9
110	2,2	3,2	5,3	8,2	13,4
125	2,5	3,7	6,0	9,3	14,9
140	2,8	4,1	6,7	10,4	16,7
160	3,2	4,7	7,7	11,9	18,6
180	3,6	5,3	8,6	13,4	20,8
200	4,0	5,9	9,6	14,9	23,4
225	4,5	6,6	10,8	16,7	26,3
250	4,9	7,3	11,9	18,6	29,7
280	5,5	8,2	13,4	20,8	-
315	6,2	9,2	14,9	23,4	-
355	7,0	10,4	16,7	26,3	-
400	7,9	11,7	18,6	29,7	-
450	8,9	13,1	20,8	-	-
500	9,8	14,6	23,4	-	-
560	11,0	16,4	26,3	-	-
630	12,4	18,4	29,7	-	-
710	14,0	20,7	-	-	-
800	15,7	23,3	-	-	-
900	17,7	26,3	-	-	-
1000	19,7	29,2	-	-	-

Diámetro interior de la embocadura:

DN (mm)	Diámetro interior de la embocadura (mm)
25	DN+0,3
32	DN+0,3
40	DN+0,3
50	DN+0,3
63	DN+0,4
75	DN+0,4
90	DN+0,4
110	DN+0,4
125	DN+0,4
140	DN+0,5
160	DN+0,5
180	DN+0,6
200	DN+0,6
225	DN+0,7
250	DN+0,8
280	DN+0,9
315	DN+1,0
355	DN+1,1
400	DN+1,2
450	DN+1,4
500	DN+1,5
560	DN+1,5
630	DN+1,6
710	DN+1,7
800	DN+1,7
900	DN+1,8
1000	DN+2,0

Longitud mínima de la embocadura:

Diámetro nominal DN (mm)	Embocadura para unión por encolado (mm)	Embocadura para unión por junta elástica (mm)
25	19	56
32	22	57
40	26	59
50	31	61
63	38	64
75	44	67
90	51	70
110	61	75
125	69	78
140	76	81
160	86	86
180	96	90
200	106	94
225	119	100
250	131	105
280	146	112
315	164	118
355	184	124
400	206	130
450	231	138
500	256	165
560	-	173
630	-	182
710	-	193
800	-	204
900	-	217
1000	-	230

Presión de trabajo:

de 0 a 25°C	≤ presión nominal
de 26 a 35°C	≤ 0,8 presión nominal
de 36 a 45°C	≤ 0,63 presión nominal

Densidad: ≥1350 Kg/m^3 .
≤ 1460 Kg/m^3 .

Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-114): ≥ 79°C.

Absorción de agua: ≤ 50 g/m^2 .

Comportamiento ante el calor (variaciones en sentido longitudinal): < 5%.

Tolerancias:

- Diámetro exterior medio:

DN (mm)	Tolerancia (mm)
25	+0,2
32	+0,2
40	+0,2
50	+0,2
63	+0,2
75	+0,3
90	+0,3
110	+0,3
125	+0,3
140	+0,4
160	+0,4
180	+0,4
200	+0,4
225	+0,5
250	+0,5
280	+0,5

315	+0,6
355	+0,7
400	+0,7
450	+0,8
500	+0,9
560	+1,0
630	+1,1
710	+1,2
800	+1,3
900	+1,5
1000	+1,6

- Espesor de la pared:

Intervalo de espesor (mm)	Tolerancia (mm)
Hasta 1,0	+0,3
1,1 a 2,0	+0,4
2,1 a 3,0	+0,5
3,1 a 4,0	+0,6
4,1 a 5,0	+0,7
5,1 a 6,0	+0,8
6,1 a 7,0	+0,9
7,1 a 8,0	+1,0
8,1 a 9,0	+1,1
9,1 a 10,0	+1,2
10,1 a 11,0	+1,3
11,1 a 12,0	+1,4
12,1 a 13,0	+1,5
13,1 a 14,0	+1,6
14,1 a 15,0	+1,7
15,1 a 16,0	+1,8
16,1 a 17,0	+1.9
17,1 a 18,0	+2,0
18,1 a 19,0	+2,1
19,1 a 20,0	+2,2
20,1 a 21,0	+2,3
21,1 a 22,0	+2,4
22,1 a 23,0	+2,5
23,1 a 24,0	+2,6
24,1 a 25,0	+2,7
25,1 a 26,0	+2,8
26,1 a 27,0	+2,9
27,1 a 28,0	+3,0
28,1 a 29,0	+3,1
29,1 a 30,0	+3,2

Longitud: - 10 mm.
La verificación de las medidas se hará de acuerdo a la norma UNE 53-112.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
La superficie será regular y lisa; con color uniforme. No tendrán rebabas, granos, grietas, ni otros defectos.
La superficie interior será regular y lisa.
Las juntas serán estancas según los ensayos descritos en la UNE 53-112.
Cumplirá la legislación sanitaria vigente.
Superará los ensayos de resistencia al impacto, tracción y presión interna según la UNE 53-112.
Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.
Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.
Suministro
Cada tubo llevará marcados cada 2 m los siguientes datos:
- Nombre del fabricante.
- Siglas PVC.
- Diámetro nominal en mm.
- Presión nominal en MPa (1MPa = 10 bars).
- UNE 53-112.

En el albarán figurarán los siguientes datos:
- Denominación del producto.
- Identificación del lote de fabricación.
- Nombre del fabricante o razón social.
- Domicilio del fabricante.
- Num RGS.
- La inscripción "PARA USO ALIMENTARIO".

Almacenamiento
En lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados. Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas, se gualdrapearán los abocardados por capas o se situarán en un mismo lado. Se separará cada capa mediante separadores. La altura de la pila será ≤ 1,5 m.

27. TUBOS Y ACCESORIOS DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Tubo cilíndrico de hormigón armado con los extremos preparados para unión machihembrado con anilla de goma, o bien, para unión de campana con anilla de goma.
Conjunto de accesorios (codos, derivaciones, reducciones etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
El tubo será recto, de sección circular. La ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia del diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del espesor de la pared.
Los extremos acabarán en sección perpendicular al eje y sin rebabas.
La superficie interior será lisa y la exterior sin incrustaciones, fisuras, desconchados u otros defectos.
Pueden haber pequeñas irregularidades siempre que no disminuyan las cualidades intrínsecas y funcionales, especialmente la estanqueidad.
El espesor lo determinará el constructor pero debe cumplir las tensiones de trabajo que determina la normativa vigente.
Resistencia característica del hormigón a los 28 días en probeta cilíndrica: ≥275 Kg/cm^2 .
Régimen de presiones:

	Presión nominal (bar)		
	2,5	4	6
Presión de trabajo (bar)	1,25	2	3
Presión de fisuración (bar)	3,5	5,6	8,4

Espesor de recubrimiento de la armadura: ≥ 20 mm.
Dosificación del cemento: ≥ 350 Kg/m^3 .
Tolerancias:

- Diámetro nominal interior y ovalidad de la zona de unión:

DN interior (mm)	Tolerancia DN (mm)	Ovalidad de la zona de unión (mm)
300	± 3	± 1,5
350	± 3,5	± 1,8
400	± 4	± 2
450	± 3	± 2,25
500	± 4	± 2,5
600	± 5	± 3
700	± 5	± 3,5
800	± 6	± 4

900	± 7	± 4,5
1000	± 8	± 5
1100	± 8	± 5,5
1200	± 9	± 6
1300	± 9,8	± 6,5

Espesor nominal de la pared: ± 5%.
Longitud nominal: ± 5%.
Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto.
La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
m de longitud necesaria suministrada en obra.
Suministro
Cada tubo llevará de forma indeleble y visible lo siguiente:
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Diámetro nominal.
- Presión de trabajo.
- Fecha de fabricación.
- En caso de armadura asimétrica, indicación de la generatriz que irá en la parte superior.

Almacenamiento
Tubos: en lugares protegidos de impactos. Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas, se gualdrapearán los abocardados por capas o bien se situarán en un mismo lado y se separará cada capa mediante separadores.
Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.

28. LADRILLOS CERÁMICOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Ladrillos cerámicos, obtenidos por un proceso de moldeado, manual o mecánico; de una pasta de arcilla, y eventualmente otros materiales; y proceso de secado y cocción.
No se consideran piezas con dimensiones superiores a 30 cm (bardos).
Se consideran los siguientes tipos de ladrillos:
- Macizo.
- Perforado.
- Hueco.

Se consideran las siguientes clases de ladrillos:
- Para utilizar revestido.
- Para utilizar con la cara vista.

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y de forma.
No tendrán grietas, agujeros, exfoliaciones, ni desportillamientos de aristas.
Si es de cara vista no tendrá imperfecciones, manchas, quemaduras, etc. y la uniformidad de color en el ladrillo y en el conjunto de las remesas cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la D.F.
Tendrá una textura uniforme. Estará suficientemente cocido si se aprecia un sonido agudo al ser golpeado y un color uniforme al fracturarse.
Los caliches de cal no reducirán su resistencia (después de un ensayo reiterativo sobre agua en ebullición y posterior desecación a una temperatura de 105°C) en más de un 10% si el ladrillo es para revestir y un 5% si es de cara vista, ni provocarán más desconchados de los admitidos una vez sumergido en agua un tiempo mínimo de 24h.
La forma de expresión de las medidas es soga x tizón x grueso.
Únicamente se admitirán los ladrillos macizos y perforados fabricados con medidas en centímetros de soga, tizón y grueso que sean números de la serie que figura a continuación (UNE 41061):
29; 24; 19; 14; 11.5; 9; 6.5; 5.25; 4; 2.75; 1.5.
Resistencia mínima a la compresión (UNE 67-026):
- Ladrillo macizo: ≥ 100 Kp/cm ^{2} .
- Ladrillo hueco: ≥ 100 Kp/cm ^{2} .
- Ladrillo perforado: ≥ 50 Kp/cm ^{2} .

Tipos de ladrillo, según su resistencia a compresión (UNE 67-026):
Tipo de ladrillo Resistencia a compresión
R-100 100 Kp/cm ^{2}
R-200 200 Kp/cm ^{2}
Flecha máxima de aristas y diagonales:

Dimensión nominal arista o diagonal (A)	Flecha máxima	
	cara vista	para revestir
25< A ≤ 30 cm	3 mm	5 mm
12,5< A ≤ 25 cm	2 mm	3 mm

Espesor de las paredes del ladrillo:

	cara vista	para revestir
Pared exterior cara vista	≥ 15 mm	-
Pared exterior para revestir	≥ 10 mm	≥ 6 mm
Pared interior	≥ 5 mm	≥ 5 mm

Succión de agua: ≤ 0,45 g/cm ^{2} x minuto.
Absorción de agua (UNE 67-027):
- Ladrillo para revestir: ≤ 22%.
- Ladrillo cara vista: ≤ 20%.

Desconchados por caliches en caras sin taladros
- Número máximo de desconchados en una pieza: 1.
- Dimensión: ≤ 15 mm.
- Número máximo de piezas afectadas sobre 6 unidades de una muestra de remesa de 24 unidades: 1.

Ladrillos de cara vista
- Heladicidad (UNE 67-028): no heladizo.
- Eflorescencias (UNE 67-029): sin eflorescencias.

Ladrillo macizo:
- Ladrillo con perforaciones en la tabla:
- Volumen de los taladros: ≤10% del volumen de cada pieza.
- Sección de cada taladro: ≤ 2,5 cm 2 .

Ladrillo perforado:
- Ladrillo con tres o más perforaciones en la tabla:
- Volumen de las perforaciones: ≤10% del volumen de cada pieza.

Masa mínima del ladrillo desecado:

Soga	Grueso	Para revestir	Cara vista
	3,5 cm	1000 g	-
≤ 26 cm	5,2 cm	1500 g	1450 g
	7,0 cm	2000 g	1850 g
	5,2 cm	2200 g	2000 g
≥ 26 cm	6,0 cm	2550 g	2350 g
	7,5 cm	3200 g	2900 g

Ladrillo hueco:
- Ladrillo con taladros en el canto o la testa:
- Sección de cada taladro: ≤ 16 cm ^{2} .

Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Tolerancias:
- Tolerancia sobre el valor nominal de las aristas:

Aristas (A)	Tolerancia	
	Cara vista	Para revestir
10< A ≤ 30 cm	± 3 mm	± 6 mm
25< A ≤ 30 cm	± 2 mm	± 4 mm

- Tolerancia sobre la dispersión de la dimensión:

Aristas (A)	Tolerancia

	Cara vista	Para revestir
10< A ≤ 30 cm	± 5 mm	± 6 mm
A ≤ 10 cm	± 3 mm	± 4 mm

- Ángulos diedros:
- Ladrillo cara vista: ± 2°.
- Ladrillo para revestir: ± 3°.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad necesaria suministrada en obra.
Suministro
Empaquetados en palés, de forma no totalmente hermética.
En la hoja de entrega o en el paquete, constarán los siguientes datos:
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Designación según la RL-88.
- Resistencia a la comprensión en Kg/cm ^{2} .
- Dimensiones.
- Distintivo de calidad si lo tiene.

Almacenamiento
De manera que no se rompan o se desportillen. No estarán en contacto con tierras que contengan soluciones salinas, ni con productos que puedan modificar sus características (cenizas, fertilizantes, grasas, etc.).

29. SUPERLADRILLOS CERÁMICOS

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas
Ladrillos cerámicos, obtenidos por un proceso de extrusión mecánica, cocción y secado de una pasta de arcilla, y eventualmente de otros materiales.
Su longitud es ≥ 30 cm y su espesor < 14 cm, con taladros en la testa.
Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y de forma.
No tendrán grietas, agujeros, exfoliaciones, ni desportillamientos de aristas.
Tendrá una textura uniforme. Estará suficientemente cocido si se aprecia un sonido agudo al ser golpeado y un color uniforme al fracturarse.
Los caliches de cal no reducirán su resistencia (después de un ensayo reiterativo sobre agua en ebullición y posterior desecación a una temperatura de 105°C) en más de un 15% ni provocarán más desconchados de los admitidos una vez sumergido en agua un tiempo mínimo de 24h.
La forma de expresión de las medidas es longitud x anchura x espesor.
Carga admisible a flexión (UNE 67-042): ≥ 125 Kp/cm^2 .
Fisuras: piezas afectadas de una muestra de 6 unidades: 1.
Superficie de una perforación (UNE 67-044): ≤ 16 cm^2 .
Espesor de las paredes (UNE 67-044): ≥ 5 mm.
Condiciones del proceso de ejecución de las obras
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Control y criterios de aceptación y rechazo
Tolerancias:
- Longitud (UNE 67-044): ± 1,5%.
- Anchura (UNE 67-044): ± 2%.
- Espesor (UNE 67-044): ± 5%.
- Flecha en las caras (UNE 67-044): 4 mm.

Pruebas de servicio
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.
Unidad y criterios de medición y abono
Unidad de cantidad necesaria suministrada en obra.
Suministro
Empaquetados en palés.
Almacenamiento
De manera que no se rompan o desportillen. No estarán en contacto con tierras que contengan soluciones salinas, ni con productos que puedan modificar sus características (cenizas, fertilizantes, grasas, etc.).

Octubre de 2017

El arquitecto
Juan Jesús Fernández Rodríguez
COAG nº 4793

PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS						
E01EKA010	**ud PA RETIRADA DE MOBILIARIO**						
	Partida alzada para la retirada del mobiliario existente en la calle que consiste en tres luminarias, tres bancos y dos bolardos. También será necesario retirar la barandilla que rodea la escultura de los músicos de Cedeira que será repuesta al finalizar la obra.						
							1,00
U01CRL050	**m2 LEVANTADO A MÁQ. FIRME BASE GR.**						
	Levantado por medios mecánicos de firme con base granular de granito incluyendo el bordillo con la calle María Mediadora y todas las capas inferiores entre ellas la solera de hormigón, medido sobre perfil, i/retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.						
							364,76
E02DM030	**m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS**						
	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
	Excavación nuevo pavimento	1	364,76		0,35	127,67	
	Excavación enanos luminarias	4	0,50	0,50	0,70	0,70	
							128,37
U01TW010	**m3 CARGA/TRAN.VERT.<10km.MAQ/CAM**						
	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero.						
							195,00
ESPAAR5	**ud PA PARA EL LEVANTAMIENTO DE TAPAS DE ARQUETAS**						
	Partida alzada para el levantamiento de las tapas de arquetas existentes necesarias para su correcta nivelación con el nuevo pavimento. Esta partida incluye también el nivelado del terreno sobre el que se asentarán las nuevas baldosas de granito y pizarra consiguiendo la pendiente para el correcto funcionamiento del saneamiento de pluviales.						
							1,00
U14ZLR010	**ud TAPA CIEGA PARA POZO D=50 CM**						
	Suministro e instalación de tapa ciega para pozo de saneamiento de diámetro 50 centímetros tipo INNO o similar, de fundición dúctil.						
							2,00
UTAP98	**ud TAPA CIEGA PARA IMBORNAL**						
	Suministro e instalación de tapa ciega para imbornal de 50 x 40 centímetros.						
							2,00
	CAPÍTULO 2 INSTALACIONES						
U14C011	**ud ACOMETIDA ARQUETAS EXISTENTES D=75**						
	Acometida a arquetas existentes consistente en la perforación de los muros de las arquetas para la entrada de un tubo de PVC de 75 mm.						
							2,00
U14ENP010	**m. CANAL PP RF110 125 mm**						
	Canal PP RF110 o similar realizada en polipropileno con reja de fundición dúctil en gráfito esferoidal. Instalada sobre una base de hormigón incluida en este precio.						
							37,50
E12SBV030	**m. TUBERÍA DE PVC SERIE C 75 mm**						
	Tubería de PVC de 75 mm. de diámetro, colocada en instalaciones urbanas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 5.						
	Conexión a arqueta	2	2,00			4,00	
							4,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U14XPM010	**ud MANGUITO SANE.PVC D=75 mm**						
	Suministro y colocación de manguito para tubería corrugada de PVC, de 75 mm. de diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.						
							10,00
U14XPC100	**ud CODO SANE.87,5º PVC D=75 mm**						
	Suministro y colocación de codo de 87,5º para tubería corrugada de PVC, de 100 mm. de diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.						
							2,00
U14XPC165	**ud CODO SANE.45º PVC D=75 mm**						
	Suministro y colocación de codo de 45º, para tubería corrugada de PVC de 75 mm. de diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.						
							2,00
E04CA010	**m3 H.ARM. HA-25/B/32/IIa CIM. V.MANUAL**						
	Hormigón armado HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm2. para enano de cimentación, consistencia blanda, Tmáx. 32 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.						
	Enano para luminaria	4	0,70	0,70	0,70	1,37	
							1,37
U14AHR060	**ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x50 cm**						
	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.						
							4,00
E124ELECTUB6	**m TUBERÍA DE PVC SERIE C 90 mm**						
	Tubería de PVC de 90 mm. de diámetro, colocada en instalaciones urbanas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HE.						
							25,00
U06BCCB010	**m. LÍN.ALUMB.P.4(1x6)+T.16Cu.C/EXC.**						
	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.						
							25,00
CAPÍTULO 3 PAVIMENTACIÓN							
E02SA030	**m3 RELL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA**						
	Relleno, extendido y apisonado de zahorras (husos ZA(20)/ZA(25)), a cielo abierto, por medios mecánicos, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxilares, considerando las zahorras a pie de tajo.						
	Nuevo pavimento	1	364,76		0,10	36,48	
							36,48
U04AC100	**m2 SOLERA HORMIG.HM-15/P/20 e=15cm**						
	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/P/20, de central, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.						
							364,76

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U02CZR020	**m3 RELLENO DE ARENA**						
	Relleno de arena a cielo abierto, extendido, humectación y compactación, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
	Nuevo pavimento	1	364,76		0,10	36,48	
							36,48
U04AOT010	**m2 PAV.GRANI.20x10x6**						
	Suministro y colocación de pavimento para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, de baldosas de piezas regulares de granito moreno nacional, de 20x10x6 cm, acabado abujardado de la superficie vista, cantos aserrados, recibidas a golpe de maceta sobre capa de 2 cm de mortero de cemento M-10, disponiendo de juntas con ancho igual o superior a 1 mm, relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de juntas de dilatación y juntas estructurales, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento, limpieza del pavimento y las juntas.						
							316,87
U04AOT050	**m2 PAVIM.PIZARRA 30x30x3**						
	Pavimento de losas rectangulares de pizarra, 1ª clase, de 30x30x3 cm., sentadas con mortero 1/6 de cemento (mortero tipo M-5), i/retacado, rejuntado con lechada de cemento y limpieza, totalmente terminado.Según RC-08. Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.						
							47,89
U04ABB010	**m. RECOLOCACIÓN DE BORDILLO**						
	Recolocación del bordillo existente en una nueva cota para que cumpla la normativa de accesilbilidad.						
							6,00

CAPÍTULO 4 ACONDICIONAMIENTO

U08EEC060	**ud LUMINARIA RAMA LED**						
	Luminaria RAMA LED de 4,50 metros de alto o similar. La columna está fabricada en tubo cilíndrico de acero S-275 JR Clase 1. Con acabado galvanizado en caliente y pintado. La luminaria está fabricada en inyección de aluminio acabado pintado en polvo. Con disipador interior fabricado en extrusión de aluminio acabado anodizado. Cierre de vidrio óptico templado y juntas de estanqueidad de silicona extruida. En color gris claro (RAL 9006). Sus dimensiones son 109 x 20 x 10 centímetros. La fuente de luz es un grupo óptico de alta eficiencia de 24 LEDs. Totalmente instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación.						
							4,00
U09MB005	**ud BANCO DOBLE BILATERAL**						
	Banco doble BILATERAL de dos tramos con un respaldo y brazo de 311 centímetros de largo o similar. Su estructura, brazos y soportes de los listones están compuestos por una pletina doblada de acero de 8 mm, con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. El asiento con o sin respaldo de listones de madera tropical con certificación FSC® protegida con aceite monocapa. Los listones de los extremos son de 30/40 x 120 milímetros y los listones interiores de 40 x 60 milímetros. Se fijan al pavimento mediante dos tornillos de acero inoxidable por estructura. Totalmente instaladas, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre el pavimento.						
							2,00
U09MB050	**ud BANCO TRIPLE BILATERAL**						
	Banco triple BILATERAL con dos respaldos invertidos en los extremos y brazos de 462 centímetros de largo o similar. Su estructura, brazos y soportes de los listones están compuestos por una pletina doblada de acero de 8 mm, con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. El asiento con o sin respaldo de listones de madera tropical con certificación FSC® protegida con aceite monocapa. Los listones de los extremos son de 30/40 x 120 milímetros y los listones interiores de 40 x 60 milímetros. Se fijan al pavimento mediante dos tornillos de acero inoxidable por estructura.						
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U09MB220	**ud PAPELERA KUBE SEPARATIF**						
	Suministro y colocación de papelera de hormigón prefabricado tipo KUBE SEPARATIF o similar, acabado en color gris granitico con dos aros interiores de acero para bolsa. Sombrero abatible dos bocas de acero con bisagras. Acabado cincado electrolitíco por inmersión con una posterior capa de imprimación y pintura poliéster en polvo microtexturado color negro mate. Vinilo Azul/ Amarillo. Capacidad: 70 + 70 litros. Incluye la estructura interior y la tapa ambos de acero.						
						2,00	
U09MJ030	**ud JARDINERA PLAZA**						
	Jardinera PLAZA de 70 x 70 centímetros o similar. Están formadas por una estructura de perfiles de acero soldados con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. La estructura soporta los paneles realizados de madera tropical, con Certificado FSC® protegida con aceite monocapa. La tornillería de fijación de los listones y pletinas es de acero tratado con protección antioxidante y de acero inoxidable. El fondo de la jardinera es de malla metálica galvanizada en caliente, capaz de soportar pesos de hasta 1.000 kg. La cubeta interior es de fibra de vidrio. El elemento se entrega montado y se coloca simplemente apoyado sobre cuatro patas de acero inoxidable regulables para su correcta nivelación.						
						3,00	
U09MP015	**ud BOLARDO HOSPITALET**						
	Bolardo HOSPITALET H214M o similar de 1005 milímetros de altura y 95 milímetros de diámetro o similar. Están fabricados en acero zincado con anillo de acero inoxidable. Imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro forja. Su Instalación se realiza sobre una base extraíble empotrable.						
						4,00	
ESPAER50	**ud PA RECOLOCACIÓN DE BARANDILLA**						
	Reinstalación de la barandilla que rodea la escultura de los músicos de Cedeira.						
						1,00	
	CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD						
ICMSS001	**ud SEGURIDAD Y SALUD**						
	Estimación de obras y servicios, para dotar a la realización de las obras de las medidas de seguridad obligatorias y contenidas en el Preceptivo "ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD", elaborado para esta edificación por el técnico competente y el posterior PLAN DE SEGURIDAD a elaborar por la empresa constructora adjudicataria de las obras, incluso, PLANES DE SEGURIDAD de las Subcontratas etc, de acuerdo con lo establecido en el RD 1627/97.						
						1,00	
	CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS						
ICMGR01	**ud GESTIÓN DE RESIDUOS**						
	Estimación de coste de tratamiento de gestión de residuos según tipologia A1 RCDs Nivel I tierras y petreos de la excavación con un 1,43% del presupuesto de la obra la tipologia A2 RCDs Nivel II (naturaleza petrea y no petrea asi como los potencialmente peligrosos que consiste en un 0,24% del presupuesto de ejecución material asi como los costes de obra para la gestión y alquileres.						
						1,00	

CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS

E01EKA010 ud **PA RETIRADA DE MOBILIARIO** **100,00**

Partida alzada para la retirada del mobiliario existente en la calle que consiste en tres luminarias, tres bancos y dos bolardos. También será necesario retirar la barandilla que rodea la escultura de los músicos de Cedeira que será repuesta al finalizar la obra.

CIEN EUROS

U01CRL050 m2 **LEVANTADO A MÁQ. FIRME BASE GR.** **8,54**

Levantado por medios mecánicos de firme con base granular de granito incluyendo el bordillo con la calle María Mediadora y todas las capas inferiores entre ellas la solera de hormigón, medido sobre perfil, i/retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E02DM030 m3 **EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS** **8,49**

Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U01TW010 m3 **CARGA/TRAN.VERT.<10km.MAQ/CAM** **10,47**

Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero.

DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ESPAAR5 ud **PA PARA EL LEVANTAMIENTO DE TAPAS DE ARQUETAS** **500,00**

Partida alzada para el levantamiento de las tapas de arquetas existentes necesarias para su correcta nivelación con el nuevo pavimento. Esta partida incluye también el nivelado del terreno sobre el que se asentarán las nuevas baldosas de granito y pizarra consiguiendo la pendiente para el correcto funcionamiento del saneamiento de pluviales.

QUINIENTOS EUROS

U14ZLR010 ud **TAPA CIEGA PARA POZO D=50 CM** **52,83**

Suministro e instalación de tapa ciega para pozo de saneamiento de diámetro 50 centímetros tipo INNO o similar, de fundición dúctil.

CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

UTAP98 ud **TAPA CIEGA PARA IMBORNAL** **37,46**

Suministro e instalación de tapa ciega para imbornal de 50 x 40 centímetros.

TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 2 INSTALACIONES

U14C011 ud **ACOMETIDA ARQUETAS EXISTENTES D=75** **74,13**

Acometida a arquetas existentes consistente en la perforación de los muros de las arquetas para la entrada de un tubo de PVC de 75 mm.

SETENTA Y CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

U14ENP010 m. **CANAL PP RF110 125 mm** **36,87**

Canal PP RF110 o similar realizada en polipropileno con reja de fundición dúctil en gráfito esferoidal. Instalada sobre una base de hormigón incluida en este precio.

TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E12SBV030 m. **TUBERÍA DE PVC SERIE C 75 mm** **8,10**

Tubería de PVC de 75 mm. de diámetro, colocada en instalaciones urbanas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 5.

OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

U14XPM010 ud **MANGUITO SANE.PVC D=75 mm** **22,68**

Suministro y colocación de manguito para tubería corrugada de PVC, de 75 mm. de diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.

VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U14XPC100 ud **CODO SANE.87,5º PVC D=75 mm** **16,54**

Suministro y colocación de codo de 87,5º para tubería corrugada de PVC, de 100 mm. de diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.

DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U14XPC165 ud **CODO SANE.45º PVC D=75 mm** **15,41**

Suministro y colocación de codo de 45º, para tubería corrugada de PVC de 75 mm. de diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.

QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E04CA010	**m3**	**H.ARM. HA-25/B/32/IIa CIM. V.MANUAL**	**167,40**
		Hormigón armado HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm2. para enano de cimentación, consistencia blanda, Tmáx. 32 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
		CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
U14AHR060	**ud**	**ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x50 cm**	**78,70**
		Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	
		SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
E124ELECTUB6	**m**	**TUBERÍA DE PVC SERIE C 90 mm**	**10,50**
		Tubería de PVC de 90 mm. de diámetro, colocada en instalaciones urbanas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HE.	
		DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
U06BCCB010	**m.**	**LÍN.ALUMB.P.4(1x6)+T.16Cu.C/EXC.**	**11,40**
		Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
		ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 3 PAVIMENTACIÓN

E02SA030	**m3**	**RELL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA**	**19,29**
		Relleno, extendido y apisonado de zahorras (husos ZA(20)/ZA(25)), a cielo abierto, por medios mecánicos, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxilares, considerando las zahorras a pie de tajo.	
		DIECINUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
U04AC100	**m2**	**SOLERA HORMIG.HM-15/P/20 e=15cm**	**14,25**
		Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/P/20, de central, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	
		CATORCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
U02CZR020	**m3**	**RELLENO DE ARENA**	**31,29**
		Relleno de arena a cielo abierto, extendido, humectación y compactación, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	
		TREINTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
U04AOT010	**m2**	**PAV.GRANI.20x10x6**	**35,36**
		Suministro y colocación de pavimento para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, de baldosas de piezas regulares de granito moreno nacional, de 20x10x6 cm, acabado abujardado de la superficie vista, cantos aserrados, recibidas a golpe de maceta sobre capa de 2 cm de mortero de cemento M-10, disponiendo de juntas con ancho igual o superior a 1 mm, relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de juntas de dilatación y juntas estructurales, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento, limpieza del pavimento y las juntas.	
		TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U04AOT050	**m2**	**PAVIM.PIZARRA 30x30x3**	**44,86**
		Pavimento de losas rectangulares de pizarra, 1ª clase, de 30x30x3 cm., sentadas con mortero 1/6 de cemento (mortero tipo M-5), i/retacado, rejuntado con lechada de cemento y limpieza, totalmente terminado.Según RC-08. Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U04ABB010	**m.**	**RECOLOCACIÓN DE BORDILLO**	**13,04**
		Recolocación del bordillo existente en una nueva cota para que cumpla la normativa de accesilbilidad.	
		TRECE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 4 ACONDICIONAMIENTO

U08EEC060 ud **LUMINARIA RAMA LED** **1.672,15**

Luminaria RAMA LED de 4,50 metros de alto o similar. La columna está fabricada en tubo cilíndrico de acero S-275 JR Clase 1. Con acabado galvanizado en caliente y pintado. La luminaria está fabricada en inyección de aluminio acabado pintado en polvo. Con disipador interior fabricado en extrusión de aluminio acabado anodizado. Cierre de vidrio óptico templado y juntas de estanqueidad de silicona extruida. En color gris claro (RAL 9006). Sus dimensiones son 109 x 20 x 10 centímetros. La fuente de luz es un grupo óptico de alta eficiencia de 24 LEDs.
Totalmente instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación.

MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

U09MB005 ud **BANCO DOBLE BILATERAL** **1.513,43**

Banco doble BILATERAL de dos tramos con un respaldo y brazo de 311 centímetros de largo o similar. Su estructura, brazos y soportes de los listones están compuestos por una pletina doblada de acero de 8 mm, con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. El asiento con o sin respaldo de listones de madera tropical con certificación FSC® protegida con aceite monocapa. Los listones de los extremos son de 30/40 x 120 milímetros y los listones interiores de 40 x 60 milímetros. Se fijan al pavimento mediante dos tornillos de acero inoxidable por estructura.
Totalmente instaladas, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre el pavimento.

MIL QUINIENTOS TRECE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

U09MB050 ud **BANCO TRIPLE BILATERAL** **2.268,43**

Banco triple BILATERAL con dos respaldos invertidos en los extremos y brazos de 462 centímetros de largo o similar. Su estructura, brazos y soportes de los listones están compuestos por una pletina doblada de acero de 8 mm, con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. El asiento con o sin respaldo de listones de madera tropical con certificación FSC® protegida con aceite monocapa. Los listones de los extremos son de 30/40 x 120 milímetros y los listones interiores de 40 x 60 milímetros. Se fijan al pavimento mediante dos tornillos de acero inoxidable por estructura.

DOS MIL DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

U09MB220 ud **PAPELERA KUBE SEPARATIF** **405,65**

Suministro y colocación de papelera de hormigón prefabricado tipo KUBE SEPARATIF o similar, acabado en color gris granitico con dos aros interiores de acero para bolsa. Sombrero abatible dos bocas de acero con bisagras. Acabado cincado electrolitíco por inmersión con una posterior capa de imprimación y pintura poliéster en polvo microtexturado color negro mate. Vinilo Azul/ Amarillo. Capacidad: 70 + 70 litros. Incluye la estructura interior y la tapa ambos de acero.

CUATROCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U09MJ030 ud **JARDINERA PLAZA** **1.425,27**

Jardinera PLAZA de 70 x 70 centímetros o similar. Están formadas por una estructura de perfiles de acero soldados con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. La estructura soporta los paneles realizados de madera tropical, con Certificado FSC® protegida con aceite monocapa. La tornillería de fijación de los listones y pletinas es de acero tratado con protección antioxidante y de acero inoxidable. El fondo de la jardinera es de malla metálica galvanizada en caliente, capaz de soportar pesos de hasta 1.000 kg. La cubeta interior es de fibra de vidrio. El elemento se entrega montado y se coloca simplemente apoyado sobre cuatro patas de acero inoxidable regulables para su correcta nivelación.

MIL CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

U09MP015 ud **BOLARDO HOSPITALET** **28,22**

Bolardo HOSPITALET H214M o similar de 1005 milímetros de altura y 95 milímetros de diámetro o similar. Están fabricados en acero zincado con anillo de acero inoxidable. Imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro forja. Su Instalación se realiza sobre una base extraíble empotrable.

VEINTIOCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

ESPAER50 ud **PA RECOLOCACIÓN DE BARANDILLA** **60,00**

Reinstalación de la barandilla que rodea la escultura de los músicos de Cedeira.

SESENTA EUROS

CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ICMSS001	**ud**	**SEGURIDAD Y SALUD**	**450,00**
		Estimación de obras y servicios, para dotar a la realización de las obras de las medidas de seguridad obligatorias y contenidas en el Preceptivo "ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD", elaborado para esta edificación por el técnico competente y el posterior PLAN DE SEGURIDAD a elaborar por la empresa constructora adjudicataria de las obras, incluso, PLANES DE SEGURIDAD de las Subcontratas etc, de acuerdo con lo establecido en el RD 1627/97.	
		CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS	
CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS			
ICMGR01	**ud**	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**450,00**
		Estimación de coste de tratamiento de gestión de residuos según tipologia A1 RCDs Nivel I tierras y petreos de la excavación con un 1,43% del presupuesto de la obra la tipologia A2 RCDs Nivel II (naturaleza petrea y no petrea asi como los potencialmente peligrosos que consiste en un 0,24% del presupuesto de ejecución material asi como los costes de obra para la gestión y alquileres.	
		CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS

E01EKA010 **ud** **PA RETIRADA DE MOBILIARIO**

Partida alzada para la retirada del mobiliario existente en la calle que consiste en tres luminarias, tres bancos y dos bolardos. También será necesario retirar la barandilla que rodea la escultura de los músicos de Cedeira que será repuesta al finalizar la obra.

TOTAL PARTIDA..... 100,00

U01CRL050 **m2** **LEVANTADO A MÁQ. FIRME BASE GR.**

Levantado por medios mecánicos de firme con base granular de granito incluyendo el bordillo con la calle María Mediadora y todas las capas inferiores entre ellas la solera de hormigón, medido sobre perfil, i/retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Mano de obra..... 2,81
Maquinaria..... 5,73

TOTAL PARTIDA..... 8,54

E02DM030 **m3** **EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS**

Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra..... 0,22
Maquinaria..... 8,27

TOTAL PARTIDA..... 8,49

U01TW010 **m3** **CARGA/TRAN.VERT.<10km.MAQ/CAM**

Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero.

Maquinaria..... 10,47

TOTAL PARTIDA..... 10,47

ESPAAR5 **ud** **PA PARA EL LEVANTAMIENTO DE TAPAS DE ARQUETAS**

Partida alzada para el levantamiento de las tapas de arquetas existentes necesarias para su correcta nivelación con el nuevo pavimento. Esta partida incluye también el nivelado del terreno sobre el que se asentarán las nuevas baldosas de granito y pizarra consiguiendo la pendiente para el correcto funcionamiento del saneamiento de pluviales.

TOTAL PARTIDA..... 500,00

U14ZLR010 **ud** **TAPA CIEGA PARA POZO D=50 CM**

Suministro e instalación de tapa ciega para pozo de saneamiento de diámetro 50 centímetros tipo INNO o similar, de fundición dúctil.

Mano de obra..... 2,20
Resto de obra y materiales..... 50,63

TOTAL PARTIDA..... 52,83

UTAP98 **ud** **TAPA CIEGA PARA IMBORNAL**

Suministro e instalación de tapa ciega para imbornal de 50 x 40 centímetros.

Mano de obra..... 2,20
Resto de obra y materiales..... 35,26

TOTAL PARTIDA..... 37,46

CAPÍTULO 2 INSTALACIONES

U14C011 **ud** **ACOMETIDA ARQUETAS EXISTENTES D=75**

Acometida a arquetas existentes consistente en la perforación de los muros de las arquetas para la entrada de un tubo de PVC de 75 mm.

Mano de obra..... 65,36
Maquinaria..... 8,77

TOTAL PARTIDA..... 74,13

U14ENP010 **m.** **CANAL PP RF110 125 mm**

Canal PP RF110 o similar realizada en polipropileno con reja de fundición dúctil en gráfito esferoidal. Instalada sobre una base de hormigón incluida en este precio.

Mano de obra..... 7,95
Resto de obra y materiales..... 28,92

TOTAL PARTIDA..... 36,87

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E12SBV030	**m.**	**TUBERÍA DE PVC SERIE C 75 mm**	
		Tubería de PVC de 75 mm. de diámetro, colocada en instalaciones urbanas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 5.	
		Mano de obra	1,60
		Resto de obra y materiales	6,50
		TOTAL PARTIDA	**8,10**
U14XPM010	**ud**	**MANGUITO SANE.PVC D=75 mm**	
		Suministro y colocación de manguito para tubería corrugada de PVC, de 75 mm. de diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.	
		Mano de obra	4,58
		Resto de obra y materiales	18,10
		TOTAL PARTIDA	**22,68**
U14XPC100	**ud**	**CODO SANE.87,5º PVC D=75 mm**	
		Suministro y colocación de codo de 87,5º para tubería corrugada de PVC, de 100 mm. de diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.	
		Mano de obra	4,58
		Resto de obra y materiales	11,96
		TOTAL PARTIDA	**16,54**
U14XPC165	**ud**	**CODO SANE.45º PVC D=75 mm**	
		Suministro y colocación de codo de 45º, para tubería corrugada de PVC de 75 mm. de diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.	
		Mano de obra	4,58
		Resto de obra y materiales	10,83
		TOTAL PARTIDA	**15,41**
E04CA010	**m3**	**H.ARM. HA-25/B/32/IIa CIM. V.MANUAL**	
		Hormigón armado HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm2. para enano de cimentación, consistencia blanda, Tmáx. 32 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
		Mano de obra	22,60
		Maquinaria	0,97
		Resto de obra y materiales	143,83
		TOTAL PARTIDA	**167,40**
U14AHR060	**ud**	**ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x50 cm**	
		Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	
		Mano de obra	19,62
		Maquinaria	4,45
		Resto de obra y materiales	54,63
		TOTAL PARTIDA	**78,70**
E124ELECTUB6	**m**	**TUBERÍA DE PVC SERIE C 90 mm**	
		Tubería de PVC de 90 mm. de diámetro, colocada en instalaciones urbanas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HE.	
		Mano de obra	1,60
		Resto de obra y materiales	8,90
		TOTAL PARTIDA	**10,50**
U06BCCB010	**m.**	**LÍN.ALUMB.P.4(1x6)+T.16Cu.C/EXC.**	
		Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
		Mano de obra	4,70
		Resto de obra y materiales	6,70
		TOTAL PARTIDA	**11,40**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 3 PAVIMENTACIÓN

E02SA030 **m3** **RELL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA**

Relleno, extendido y apisonado de zahorras (husos ZA(20)/ZA(25)), a cielo abierto, por medios mecánicos, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxilares, considerando las zahorras a pie de tajo.

Mano de obra	0,70
Maquinaria	2,39
Resto de obra y materiales	16,20
TOTAL PARTIDA	**19,29**

U04AC100 **m2** **SOLERA HORMIG.HM-15/P/20 e=15cm**

Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/P/20, de central, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.

Mano de obra	2,00
Resto de obra y materiales	12,25
TOTAL PARTIDA	**14,25**

U02CZR020 **m3** **RELLENO DE ARENA**

Relleno de arena a cielo abierto, extendido, humectación y compactación, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

Mano de obra	0,88
Maquinaria	22,91
Resto de obra y materiales	7,50
TOTAL PARTIDA	**31,29**

U04AOT010 **m2** **PAV.GRANI.20x10x6**

Suministro y colocación de pavimento para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, de baldosas de piezas regulares de granito moreno nacional, de 20x10x6 cm, acabado abujardado de la superficie vista, cantos aserrados, recibidas a golpe de maceta sobre capa de 2 cm de mortero de cemento M-10, disponiendo de juntas con ancho igual o superior a 1 mm, relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de juntas de dilatación y juntas estructurales, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento, limpieza del pavimento y las juntas.

Mano de obra	7,72
Resto de obra y materiales	27,64
TOTAL PARTIDA	**35,36**

U04AOT050 **m2** **PAVIM.PIZARRA 30x30x3**

Pavimento de losas rectangulares de pizarra, 1ª clase, de 30x30x3 cm., sentadas con mortero 1/6 de cemento (mortero tipo M-5), i/retacado, rejuntado con lechada de cemento y limpieza, totalmente terminado.Según RC-08. Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.

Mano de obra	7,72
Resto de obra y materiales	37,14
TOTAL PARTIDA	**44,86**

U04ABB010 **m.** **RECOLOCACIÓN DE BORDILLO**

Recolocación del bordillo existente en una nueva cota para que cumpla la normativa de accesilbilidad.

Mano de obra	12,91
Resto de obra y materiales	0,13
TOTAL PARTIDA	**13,04**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 4 ACONDICIONAMIENTO

U08EEC060 **ud** **LUMINARIA RAMA LED**

Luminaria RAMA LED de 4,50 metros de alto o similar. La columna está fabricada en tubo cilíndrico de acero S-275 JR Clase 1. Con acabado galvanizado en caliente y pintado. La luminaria está fabricada en inyección de aluminio acabado pintado en polvo. Con disipador interior fabricado en extrusión de aluminio acabado anodizado. Cierre de vidrio óptico templado y juntas de estanqueidad de silicona extruida. En color gris claro (RAL 9006). Sus dimensiones son 109 x 20 x 10 centímetros. La fuente de luz es un grupo óptico de alta eficiencia de 24 LEDs.
Totalmente instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación.

Mano de obra	46,32
Maquinaria	20,83
Resto de obra y materiales	1.605,00
TOTAL PARTIDA	**1.672,15**

U09MB005 **ud** **BANCO DOBLE BILATERAL**

Banco doble BILATERAL de dos tramos con un respaldo y brazo de 311 centímetros de largo o similar. Su estructura, brazos y soportes de los listones están compuestos por una pletina doblada de acero de 8 mm, con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. El asiento con o sin respaldo de listones de madera tropical con certificación FSC® protegida con aceite monocapa. Los listones de los extremos son de 30/40 x 120 milímetros y los listones interiores de 40 x 60 milímetros. Se fijan al pavimento mediante dos tornillos de acero inoxidable por estructura.
Totalmente instaladas, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre el pavimento.

Mano de obra	30,88
Resto de obra y materiales	1.482,55
TOTAL PARTIDA	**1.513,43**

U09MB050 **ud** **BANCO TRIPLE BILATERAL**

Banco triple BILATERAL con dos respaldos invertidos en los extremos y brazos de 462 centímetros de largo o similar. Su estructura, brazos y soportes de los listones están compuestos por una pletina doblada de acero de 8 mm, con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. El asiento con o sin respaldo de listones de madera tropical con certificación FSC® protegida con aceite monocapa. Los listones de los extremos son de 30/40 x 120 milímetros y los listones interiores de 40 x 60 milímetros. Se fijan al pavimento mediante dos tornillos de acero inoxidable por estructura.

Mano de obra	30,88
Resto de obra y materiales	2.237,55
TOTAL PARTIDA	**2.268,43**

U09MB220 **ud** **PAPELERA KUBE SEPARATIF**

Suministro y colocación de papelera de hormigón prefabricado tipo KUBE SEPARATIF o similar, acabado en color gris granitico con dos aros interiores de acero para bolsa. Sombrero abatible dos bocas de acero con bisagras. Acabado cincado electrolitíco por inmersión con una posterior capa de imprimación y pintura poliéster en polvo microtexturado color negro mate. Vinilo Azul/ Amarillo. Capacidad: 70 + 70 litros. Incluye la estructura interior y la tapa ambos de acero.

Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	393,30
TOTAL PARTIDA	**405,65**

U09MJ030 **ud** **JARDINERA PLAZA**

Jardinera PLAZA de 70 x 70 centímetros o similar. Están formadas por una estructura de perfiles de acero soldados con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. La estructura soporta los paneles realizados de madera tropical, con Certificado FSC® protegida con aceite monocapa. La tornillería de fijación de los listones y pletinas es de acero tratado con protección antioxidante y de acero inoxidable. El fondo de la jardinera es de malla metálica galvanizada en caliente, capaz de soportar pesos de hasta 1.000 kg. La cubeta interior es de fibra de vidrio. El elemento se entrega montado y se coloca simplemente apoyado sobre cuatro patas de acero inoxidable regulables para su correcta nivelación.

Mano de obra	15,27
Resto de obra y materiales	1.410,00
TOTAL PARTIDA	**1.425,27**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U09MP015	**ud**	**BOLARDO HOSPITALET**	
		Bolardo HOSPITALET H214M o similar de 1005 milímetros de altura y 95 milímetros de diámetro o similar. Están fabricados en acero zincado con anillo de acero inoxidable. Imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro forja. Su Instalación se realiza sobre una base extraíble empotrable.	
		Mano de obra.....	7,72
		Resto de obra y materiales.....	20,50
		TOTAL PARTIDA.....	**28,22**
ESPAER50	**ud**	**PA RECOLOCACIÓN DE BARANDILLA**	
		Reinstalación de la barandilla que rodea la escultura de los músicos de Cedeira.	
		TOTAL PARTIDA.....	**60,00**
CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD			
ICMSS001	**ud**	**SEGURIDAD Y SALUD**	
		Estimación de obras y servicios, para dotar a la realización de las obras de las medidas de seguridad obligatorias y contenidas en el Preceptivo "ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD", elaborado para esta edificación por el técnico competente y el posterior PLAN DE SEGURIDAD a elaborar por la empresa constructora adjudicataria de las obras, incluso, PLANES DE SEGURIDAD de las Subcontratas etc, de acuerdo con lo establecido en el RD 1627/97.	
		TOTAL PARTIDA.....	**450,00**
CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS			
ICMGR01	**ud**	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	
		Estimación de coste de tratamiento de gestión de residuos según tipologia A1 RCDs Nivel I tierras y petreos de la excavación con un 1,43% del presupuesto de la obra la tipologia A2 RCDs Nivel II (naturaleza petrea y no petrea asi como los potencialmente peligrosos que consiste en un 0,24% del presupuesto de ejecución material asi como los costes de obra para la gestión y alquileres.	
		TOTAL PARTIDA.....	**450,00**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS								
E01EKA010	**ud PA RETIRADA DE MOBILIARIO**								
	Partida alzada para la retirada del mobiliario existente en la calle que consiste en tres luminarias, tres bancos y dos bolardos. También será necesario retirar la barandilla que rodea la escultura de los músicos de Cedeira que será repuesta al finalizar la obra.								
							1,00	100,00	100,00
U01CRL050	**m2 LEVANTADO A MÁQ. FIRME BASE GR.**								
	Levantado por medios mecánicos de firme con base granular de granito incluyendo el bordillo con la calle María Mediadora y todas las capas inferiores entre ellas la solera de hormigón, medido sobre perfil, i/retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.								
							364,76	8,54	3.115,05
E02DM030	**m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS**								
	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Excavación nuevo pavimento	1	364,76		0,35	127,67			
	Excavación enanos luminarias	4	0,50	0,50	0,70	0,70			
							128,37	8,49	1.089,86
U01TW010	**m3 CARGA/TRAN.VERT.<10km.MAQ/CAM**								
	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero.								
							195,00	10,47	2.041,65
ESPAAR5	**ud PA PARA EL LEVANTAMIENTO DE TAPAS DE ARQUETAS**								
	Partida alzada para el levantamiento de las tapas de arquetas existentes necesarias para su correcta nivelación con el nuevo pavimento. Esta partida incluye también el nivelado del terreno sobre el que se asentarán las nuevas baldosas de granito y pizarra consiguiendo la pendiente para el correcto funcionamiento del saneamiento de pluviales.								
							1,00	500,00	500,00
U14ZLR010	**ud TAPA CIEGA PARA POZO D=50 CM**								
	Suministro e instalación de tapa ciega para pozo de saneamiento de diámetro 50 centímetros tipo INNO o similar, de fundición dúctil.								
							2,00	52,83	105,66
UTAP98	**ud TAPA CIEGA PARA IMBORNAL**								
	Suministro e instalación de tapa ciega para imbornal de 50 x 40 centímetros.								
							2,00	37,46	74,92
	TOTAL CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS								**7.027,14**
	CAPÍTULO 2 INSTALACIONES								
U14C011	**ud ACOMETIDA ARQUETAS EXISTENTES D=75**								
	Acometida a arquetas existentes consistente en la perforación de los muros de las arquetas para la entrada de un tubo de PVC de 75 mm.								
							2,00	74,13	148,26
U14ENP010	**m. CANAL PP RF110 125 mm**								
	Canal PP RF110 o similar realizada en polipropileno con reja de fundición dúctil en gráfito esferoidal. Instalada sobre una base de hormigón incluida en este precio.								
							37,50	36,87	1.382,63

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E12SBV030	**m. TUBERÍA DE PVC SERIE C 75 mm**								
	Tubería de PVC de 75 mm. de diámetro, colocada en instalaciones urbanas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HS 5.								
	Conexión a arqueta	2	2,00			4,00			
							4,00	8,10	32,40
U14XPM010	**ud MANGUITO SANE.PVC D=75 mm**								
	Suministro y colocación de manguito para tubería corrugada de PVC, de 75 mm. de diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.								
							10,00	22,68	226,80
U14XPC100	**ud CODO SANE.87,5º PVC D=75 mm**								
	Suministro y colocación de codo de 87,5º para tubería corrugada de PVC, de 100 mm. de diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.								
							2,00	16,54	33,08
U14XPC165	**ud CODO SANE.45º PVC D=75 mm**								
	Suministro y colocación de codo de 45º, para tubería corrugada de PVC de 75 mm. de diámetro nominal, en conducción de saneamiento, instalado.								
							2,00	15,41	30,82
E04CA010	**m3 H.ARM. HA-25/B/32/IIa CIM. V.MANUAL**								
	Hormigón armado HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm2. para enano de cimentación, consistencia blanda, Tmáx. 32 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.								
	Enano para luminaria	4	0,70	0,70	0,70	1,37			
							1,37	167,40	229,34
U14AHR060	**ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x50 cm**								
	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.								
							4,00	78,70	314,80
E124ELECTUB6	**m TUBERÍA DE PVC SERIE C 90 mm**								
	Tubería de PVC de 90 mm. de diámetro, colocada en instalaciones urbanas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. Según DB-HE.								
							25,00	10,50	262,50
U06BCCB010	**m. LÍN.ALUMB.P.4(1x6)+T.16Cu.C/EXC.**								
	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
							25,00	11,40	285,00
	TOTAL CAPÍTULO 2 INSTALACIONES								**2.945,63**
	CAPÍTULO 3 PAVIMENTACIÓN								
E02SA030	**m3 RELL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA**								
	Relleno, extendido y apisonado de zahorras (husos ZA(20)/ZA(25)), a cielo abierto, por medios mecánicos, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxilares, considerando las zahorras a pie de tajo.								
	Nuevo pavimento	1	364,76		0,10	36,48			
							36,48	19,29	703,70

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U04AC100	**m2 SOLERA HORMIG.HM-15/P/20 e=15cm**								
	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/P/20, de central, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.								
							364,76	14,25	5.197,83
U02CZR020	**m3 RELLENO DE ARENA**								
	Relleno de arena a cielo abierto, extendido, humectación y compactación, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.								
	Nuevo pavimento	1	364,76		0,10	36,48			
							36,48	31,29	1.141,46
U04AOT010	**m2 PAV.GRANI.20x10x6**								
	Suministro y colocación de pavimento para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, de baldosas de piezas regulares de granito moreno nacional, de 20x10x6 cm, acabado abujardado de la superficie vista, cantos aserrados, recibidas a golpe de maceta sobre capa de 2 cm de mortero de cemento M-10, disponiendo de juntas con ancho igual o superior a 1 mm, relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de juntas de dilatación y juntas estructurales, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento, limpieza del pavimento y las juntas.								
							316,87	35,36	11.204,52
U04AOT050	**m2 PAVIM.PIZARRA 30x30x3**								
	Pavimento de losas rectangulares de pizarra, 1ª clase, de 30x30x3 cm., sentadas con mortero 1/6 de cemento (mortero tipo M-5), i/retacado, rejuntado con lechada de cemento y limpieza, totalmente terminado.Según RC-08. Según condiciones del CTE, recogidas en el Pliego de Condiciones.								
							47,89	44,86	2.148,35
U04ABB010	**m. RECOLOCACIÓN DE BORDILLO**								
	Recolocación del bordillo existente en una nueva cota para que cumpla la normativa de accesilbilidad.								
							6,00	13,04	78,24
	TOTAL CAPÍTULO 3 PAVIMENTACIÓN.....								**20.474,10**
	CAPÍTULO 4 ACONDICIONAMIENTO								
U08EEC060	**ud LUMINARIA RAMA LED**								
	Luminaria RAMA LED de 4,50 metros de alto o similar. La columna está fabricada en tubo cilíndrico de acero S-275 JR Clase 1. Con acabado galvanizado en caliente y pintado. La luminaria está fabricada en inyección de aluminio acabado pintado en polvo. Con disipador interior fabricado en extrusión de aluminio acabado anodizado. Cierre de vidrio óptico templado y juntas de estanqueidad de silicona extruida. En color gris claro (RAL 9006). Sus dimensiones son 109 x 20 x 10 centímetros. La fuente de luz es un grupo óptico de alta eficiencia de 24 LEDs. Totalmente instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación.								
							4,00	1.672,15	6.688,60
U09MB005	**ud BANCO DOBLE BILATERAL**								
	Banco doble BILATERAL de dos tramos con un respaldo y brazo de 311 centímetros de largo o similar. Su estructura, brazos y soportes de los listones están compuestos por una pletina doblada de acero de 8 mm, con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. El asiento con o sin respaldo de listones de madera tropical con certificación FSC® protegida con aceite monocapa. Los listones de los extremos son de 30/40 x 120 milímetros y los listones interiores de 40 x 60 milímetros. Se fijan al pavimento mediante dos tornillos de acero inoxidable por estructura. Totalmente instaladas, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre el pavimento.								
							2,00	1.513,43	3.026,86

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U09MB050	**ud BANCO TRIPLE BILATERAL**								
	Banco triple BILATERAL con dos respaldos invertidos en los extremos y brazos de 462 centímetros de largo o similar. Su estructura, brazos y soportes de los listones están compuestos por una pletina doblada de acero de 8 mm, con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. El asiento con o sin respaldo de listones de madera tropical con certificación FSC® protegida con aceite monocapa. Los listones de los extremos son de 30/40 x 120 milímetros y los listones interiores de 40 x 60 milímetros. Se fijan al pavimento mediante dos tornillos de acero inoxidable por estructura.								
							1,00	2.268,43	2.268,43
U09MB220	**ud PAPELERA KUBE SEPARATIF**								
	Suministro y colocación de papelera de hormigón prefabricado tipo KUBE SEPARATIF o similar, acabado en color gris granitico con dos aros interiores de acero para bolsa. Sombrero abatible dos bocas de acero con bisagras. Acabado cincado electrolitíco por inmersión con una posterior capa de imprimación y pintura poliéster en polvo microtexturado color negro mate. Vinilo Azul/ Amarillo. Capacidad: 70 + 70 litros. Incluye la estructura interior y la tapa ambos de acero.								
							2,00	405,65	811,30
U09MJ030	**ud JARDINERA PLAZA**								
	Jardinera PLAZA de 70 x 70 centímetros o similar. Están formadas por una estructura de perfiles de acero soldados con protección antioxidante y pintura en polvo color negro. La estructura soporta los paneles realizados de madera tropical, con Certificado FSC® protegida con aceite monocapa. La tornillería de fijación de los listones y pletinas es de acero tratado con protección antioxidante y de acero inoxidable. El fondo de la jardinera es de malla metálica galvanizada en caliente, capaz de soportar pesos de hasta 1.000 kg. La cubeta interior es de fibra de vidrio. El elemento se entrega montado y se coloca simplemente apoyado sobre cuatro patas de acero inoxidable regulables para su correcta nivelación.								
							3,00	1.425,27	4.275,81
U09MP015	**ud BOLARDO HOSPITALET**								
	Bolardo HOSPITALET H214M o similar de 1005 milímetros de altura y 95 milímetros de diámetro o similar. Están fabricados en acero zincado con anillo de acero inoxidable. Imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro forja. Su Instalación se realiza sobre una base extraíble empotrable.								
							4,00	28,22	112,88
ESPAER50	**ud PA RECOLOCACIÓN DE BARANDILLA**								
	Reinstalación de la barandilla que rodea la escultura de los músicos de Cedeira.								
							1,00	60,00	60,00
	TOTAL CAPÍTULO 4 ACONDICIONAMIENTO								**17.243,88**
	CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD								
ICMSS001	**ud SEGURIDAD Y SALUD**								
	Estimación de obras y servicios, para dotar a la realización de las obras de las medidas de seguridad obligatorias y contenidas en el Preceptivo "ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD", elaborado para esta edificación por el técnico competente y el posterior PLAN DE SEGURIDAD a elaborar por la empresa constructora adjudicataria de las obras, incluso, PLANES DE SEGURIDAD de las Subcontratas etc, de acuerdo con lo establecido en el RD 1627/97.								
							1,00	450,00	450,00
	TOTAL CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD								**450,00**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS								
ICMGR01	**ud GESTIÓN DE RESIDUOS**								
	Estimación de coste de tratamiento de gestión de residuos según tipologia A1 RCDs Nivel I tierras y petreos de la excavación con un 1,43% del presupuesto de la obra la tipologia A2 RCDs Nivel II (naturaleza petrea y no petrea asi como los potencialmente peligrosos que consiste en un 0,24% del presupuesto de ejecución material asi como los costes de obra para la gestión y alquileres.								
							1,00	450,00	450,00
	TOTAL CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS								**450,00**
	TOTAL								**48.590,75**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	TRABAJOS PREVIOS	7.027,14	14,46
2	INSTALACIONES	2.945,63	6,06
3	PAVIMENTACIÓN	20.474,10	42,14
4	ACONDICIONAMIENTO	17.243,88	35,49
5	SEGURIDAD Y SALUD	450,00	0,93
6	GESTIÓN DE RESIDUOS	450,00	0,93
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**48.590,75**	
	13,00 % Gastos generales	6.316,80	
	6,00 % Beneficio industrial	2.915,45	
	SUMA DE G.G. y B.I.	9.232,25	
	21,00 % I.V.A.	12.142,83	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**69.965,83**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**69.965,83**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

, a Octubre de 2017.

El arquitecto