# PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

Gipuzkoako Foru Aldundia
Jasangarritasun Departamentua

Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Sostenibilidad



Fecha

**MARZO 2025**

Núm. de expediente

**NE16450**

IEESOL
ENERGY ENVIRONMENT HYDROGEOLOGY

## MEMORIA, PLANOS, PLIEGO Y PRESUPUESTO

Autor del proyecto

**Juan Antonio Pérez Rodríguez**

Netlux
Enginyeria - Consultoria

# DOCUMENTO NÚM 1 : MEMORIA Y ANEXOS

# MEMORIA

**MEMORIA**

**ÍNDICE**


| | | |
|---|---|---|
| 1. | ANTECEDENTES. | 2 |
| 2. | OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO. | 2 |
| 3. | DESCRIPCIÓN DE LA RED GENERAL | 2 |
| 4. | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SISTEMA. | 3 |
| 5. | DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS | 5 |
| 6. | REPOSICIÓN DE FIRMES | 6 |
| 7. | REPOSICIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN | 6 |
| 8. | EXPROPIACIONES Y SERVICOS AFECTADOS | 6 |
| 9. | PLAN DE CONTROL DE CALIDAD | 6 |
| 10. | PLAN DE TRABAJO Y PLAZO DE EJECUCIÓN | 7 |
| 11. | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD | 7 |
| 12. | SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE LA ZONA DE OBRAS | 7 |
| 13. | NORMATIVA | 7 |
| 14. | DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO | 7 |
| 15. | PRESUPUESTO | 7 |

# PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

## MEMÒRIA

### 1. ANTECEDENTES.

A noviembre de 2024, a fin de concretar la implantación de la red en el municipio de Aretxabaleta se encarga a IESSOL y a NETLUX Enginyeria y Consultoria S.L. la redacción del *PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA.*

### 2. OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO.

El objeto del presente documento es definir y valorar la implantación de la red de calor urbano por varias calles del municipio de Aretxabaleta y dar alimentación al colegio y polideportivo del pueblo.

Para proceder a la redacción del Proyecto, se han tenido en cuenta los siguientes servicios:

- Euskaltel
- I-DE Redes Eléctricas Inteligentes
- Nedgia
- Nortegas Energía Redes S.A.
- Telefónica
- Vodafone
- Lyntia FO
- Orange-Jazztel
- Saneamiento
- Pluviales

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA RED GENERAL

El estudio viene determinado geográficamente por los puntos de inicio y final del recorrido de la red de tuberías a instalar. El ámbito de actuación se sitúa en Término Municipal de Aretxabaleta.

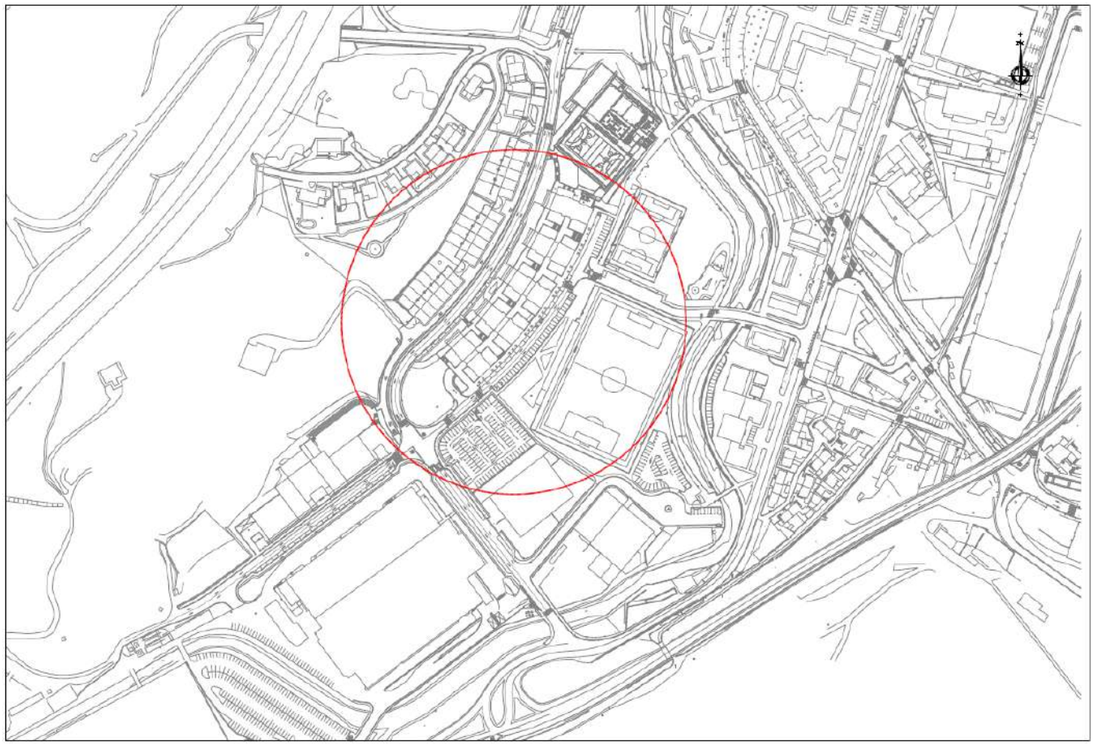


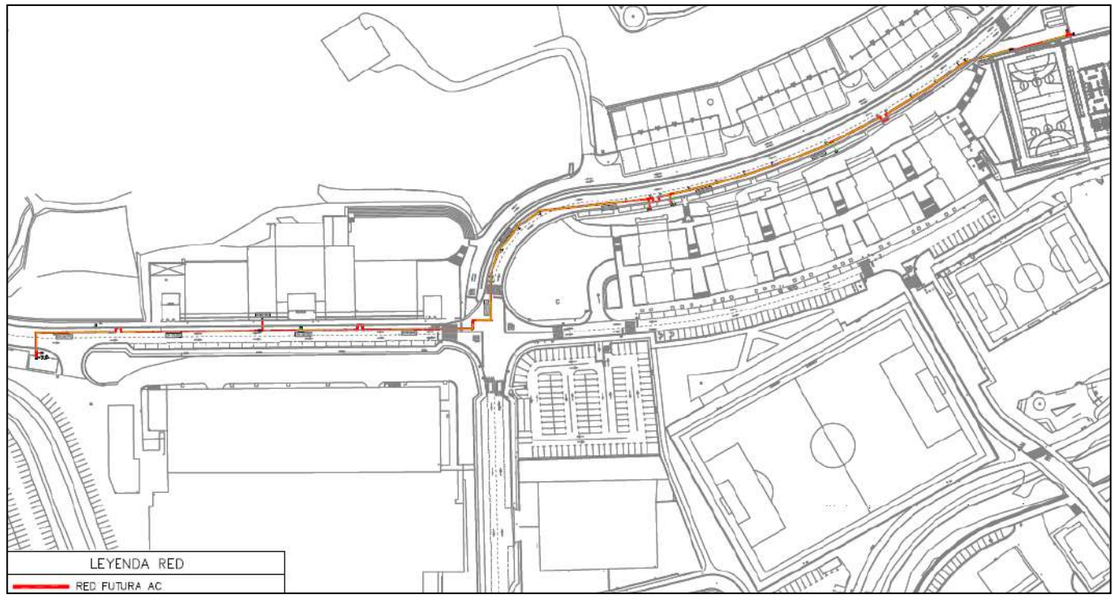
**Fig. 1:** Zona de la instalación

El trazado parte de la subestación de la industria de fundición de hierro de Fagor. Desde aquí, con DN125(225) y en sentido noreste iniciará su recorrido hasta llegar a la mitad de la calzada de la calle Markole Auzoa, punto donde realizará un giro de 90º con los codos correspondientes. Con este giro se conseguirá orientar el trazado paralelo a la calle y en sentido noroeste. La red discurrirá en dirección hasta el siguiente cruce. Antes de llegar a el, se realizará una derivación para alimentar la Aretxabaleta Lanbide Eskola con DN80(160).

En el cruce, el trazado realizará dos giros de 90º para sortear unos servicios existentes. En el cruce, se colocarán unas Tes 125/100, para orientar el trazado en sentido noreste y con DN100(200) se seguirá la canalización hasta su punto final. Des de las Tes el trazado irá siguiendo de forma paralela la calle hasta llegar a la entrada del Polideportivo Ibarra, zona de calzada. En este punto el trazado realizará un giro y seguirá de forma paralela a la entrada al Polideportivo hasta cruzar el muro pantalla del edificio, punto donde se dejarán las válvulas de mariposa para la conexión con la subestación.

La longitud total del trazado es de aproximadamente, unos **490 metros.**

**Fig. 2:** Trazado de la red de calor




## 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SISTEMA.

La realización de la red calor consiste en el suministro y la colocación de 2 tuberías en una zanja. Estas tuberías son una para el agua caliente de ida y otra de retorno.

Las tuberías serán de tipo preaislado, consistentes en un tubo interior de acero para el transporte del fluido, de una capa de aislamiento de espuma de poliuretano rígida y de un revestimiento exterior de polietileno de alta densidad.

La disposición de las tuberías se realizará en base 2.

Las tuberías irán sobre una cama de arena de unos 10 cm de espesor. Por encima de las tuberías, el grueso de arena será de 20 cm, como mínimo. Las tuberías tendrán su generatriz inferior exterior a la misma cota. Por la misma zanja pasarán 3 tubos de 50 mm de diámetro de polietileno para el paso de cables de comunicación y por la entrada al edificio un tubo de 90 mm de diámetro de polietileno, que conectará la arqueta de tritubo o arqueta de válvulas con el muro pantalla.

La distancia mínima entre tubos y entre tubo y las paredes de zanja será de 20 cm.

A unos 40 cm por encima de las rasantes superiores de los tubos, se colocarán mallas señalizadoras de 40 cm de ancho en el sentido longitudinal, de color y modelo homologados.

La reposición del firme se hará con la sección existente consistente definida en el punto 6 de la presente memoria.

- **Características del fluido y consideraciones.**

Para el diseño de la red, y a falta del estudio de dilataciones definitivo por parte del proveedor de tubos preaislados, se han ubicado los elementos de dilatación en los planos del proyecto. Una vez adjudicada la obra el proveedor de tubos deberá realizar el pertinente estudio de dilataciones tomándose las siguientes consideraciones:

Agua caliente:

Ida: 90° a 100°C
Retorno: 60° a 75°C dT 20-30°C
Presión de servicio: 16 bar máximo
Límite de tensión axial máximo: 225 MPa
Características químicas del agua: pH de 9 a 10, CL<30ppm

Para absorber las dilataciones de la red se ha optado por la realización de liras por menor mantenimiento y funcionalidad frente a otras alternativas como los compensadores axiales. En el caso de que en obra no se pueda reubicar una lira definida por el proveedor, por falta de espacio entre servicios, se podría optar excepcionalmente por la colocación de un compensador monociclo.

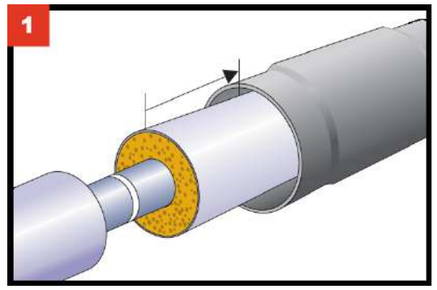
- **Normativa.**

La instalación debe cumplir las siguientes normas:

- UNE-EN 124-1: 2015.-sobre dispositivos de cubrición y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.
- UNE-EN 253: 2010: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías pre-aisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Tuberías de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "
- UNE-EN 448: 2010: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías pre-aisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Accesorios de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "
- UNE-EN 448: 2010: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías pre-aisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Válvulas de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "
- UNE-EN 489: 2010: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías pre-aisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Ensamblaje de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "

• **Características de las tuberías.**

Los tubos pre-aislados son tubos calorifugados en fábrica mediante un proceso de inyección controlada automáticamente. Están formados por un tubo interior de acero para el transporte del fluido, por un aislamiento a base de espuma de poliuretano rígido y por un revestimiento exterior de polietileno de alta densidad. El tubo interior centrado respecto al exterior con la ayuda de unos separadores de polipropileno. La espuma de poliuretano inyectado va adherida a la pared exterior del tubo portador de calor ya la interior del revestimiento de polietileno, por lo que las fuerzas de dilatación del tubo interior se transmiten al suelo circundante. Los tubos de acero van soldados por sus extremos, con soldadura convencional de arco eléctrico.




Las conducciones distribuidoras de fluido proyectadas tendrán las siguientes características geométricas:

| Diámetro nominal (mm) | Diámetro exterior (mm) | Espesor mínimo acero (mm) | Espesor mínimo PHED (mm) |
|---|---|---|---|
| 125 | 225 | 3.6 | 3.5 |
| 100 | 200 | 3.6 | 3.2 |
| 80 | 160 | 3.2 | 3.0 |
| 50 | 125 | 2.9 | 3.0 |

• **Accesorios.**

Todas las válvulas y accesorios serán PN16.
Preferentemente se absorberán las dilataciones por compensación natural (liras, codos…).
Todos los mecanismos de maniobra se situarán en arqueta de profundidad mínima y longitud suficiente.

• **Purgas.**

En los puntos altos del perfil longitudinal se preverán purgas de aire. Estas no serán automáticas. La tubería de purga será de acero preaislado DN 50 (125) protegido de polietileno. Las válvulas serán tipo preaisladas y se instalarán dentro de una arqueta de dimensiones interiores 700 x 700 mm y tapa cuadrada de 700 x 700 mm.

La arqueta alojará dos purgas (ambas de calor). Cada purga consistirá en una válvula de bola preaislada y un tramo de tubería.

• **Descargas.**

Las descargas se realizarán por gravedad, por aspiración inferior o por aspiración superior.

Los diámetros de las descargas serán DN 50 (125) con las mismas válvulas descritas en el apartado de purgas. Las válvulas serán tipo preaisladas y se instalarán dentro de una arqueta de dimensiones interiores 700 x 700 mm y tapa cuadrada de 700 x 700 mm.
.
A las descargas por gravedad se instalará la válvula por debajo de la tubería y dentro de una arqueta.

Las descargas por aspiración inferior se realizarán con tés, tuberías de desagüe, de un diámetro igual al de las válvulas, que subirán hasta una arqueta. Dentro de la arqueta se situarán las válvulas. Cada válvula tendrá un 'racord' para la conexión rápida, una de las mangueras flexible y un tapón.

• **Soldaduras.**

La unión de elementos de tuberías de acero al carbono, preaisladas o no, y de otros accesorios asociados de tuberías (Codos, reducciones, tes, bridas con cuello, ..) se realizará mediante el Procedimiento de soldadura Metálica tipo TIG.
Se realizará un control del 100% de las soldaduras mediante el método de los líquidos penetrantes y prueba de presión.

• **Aislamiento.**

Se realizarán los trabajos de asilamiento en obra según las especificaciones del proveedor de tubería. En cada extremo del aislamiento se instalará el sistema de protección y estanqueidad entregado por el suministrador.
En cualquier caso, el sistema de aislamiento de las uniones y su protección exterior deberán cumplir con todos los requisitos de la norma, y sobre todo los de estanqueidad. El sellado será de tipo doble.
En primer lugar, se instalará - mediante soplador - la cubierta y se alojará el material aislado proporcionado por el proveedor. Una vez esta haya sido introducido se tapará la abertura de entrada y se instalará una cinta termoretráctil de protección.
Se realizará un control del 100% de las uniones.

• **Arquetas.**

Las dimensiones y la configuración de la arqueta deberán permitir la manipulación, el montaje y el desmontaje de las válvulas en condiciones normales.

La arqueta incluirá todo lo que sea necesario para evitar que quede agua en la misma. Según su situación, la altura respecto a la red de alcantarillado y la freática, se realizará:

- Un suelo de piedras secas que permita la evacuación natural del agua de lluvia.
- Una conexión permanente a alcantarillado con tubo de PVC de diámetro 150 mm. (De forma que el retorno del agua a la arqueta no sea posible), o
- Un pozo de 30 x 30 cm. y 20 cm. de profundidad para la instalación de una bomba de agotamiento.

Las arquetas serán prefabricadas, de hormigón armado, según las dimensiones y las formas que aparecen en los detalles de los planos número 5A. Se realizará el acceso por una tapa de las dimensiones necesarias para instalar y desinstalar las válvulas. Preferentemente se situará el acceso a la acera, y obligatoriamente en un lugar permanentemente accesible. Todas las tapas llevarán el anagrama y la leyenda de la empresa explotadora de la red. La normativa de cumplimiento será la UNE-EN 124: 1995 sobre dispositivos de cubrición y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.

Las tapas serán de clase C-250 para aceras y D-400 para calzadas o zonas de paso de vehículos. Las tapas deberán llevar la denominación del servicio contenido (bilingüe), la clase de resistencia, nombre y/o sigla del fabricante y lugar de fabricación, puede estar en forma de código marca del organismo de certificación (AENOR)

• **Válvulas de seccionamiento.**

Las válvulas se instalarán según las especificaciones del proveedor. El sistema de maniobra quedará bajo la boca de llave.

Las válvulas de seccionamiento enterradas serán pre-aisladas, de tipo "bola". Los mecanismos de maniobra se ubicarán en una arqueta de profundidad mínima. Los ejes tendrán una longitud suficiente.

Las válvulas convencionales serán de tipo mariposa con bridas. Clase de presión PN16.

• **Entrada en acometidas y arquetas.**

Las entradas y salidas de tuberías en arquetas y edificios, así como todos los cruces de paredes, se realizarán según las especificaciones del proveedor de tuberías.

• **Sistema de detección de fugas.**

Los tubos preaislados llevaran un sistema para la detección de las fugas de agua para su rápida localización. Este será del tipo Nordico. Se realizarán las conexiones de los hilos de detección de fugas según especificaciones de proveedor, así como las conexiones hasta los armarios de telecontrol.

• **Tubo de comunicación.**

A fin de poder controlar y realizar las lecturas pertinentes de cada subestación, se prevé tender un tritubo de comunicación de 50mm interior que se instalará dentro de la zanja por encima de los tubos preaislados. A fin de minimizar las arquetas a colocar en las aceras o en calzada, se pretende aprovechar las arquetas de válvulas de las acometidas para realizar las derivaciones a cada subestación y aprovechar estas para los tiros de la fibra. A tal efecto, estas arquetas se dimensionarían para evitar en lo posible, futuras interferencias con el mantenimiento de la red.

• **Malla advertencia.**

Dentro de la zanja, a 25 cm. por encima de la capa de 0,20 m. de arena sobre los tubos, se colocarán cintas de 30 cm. de anchura de advertencia en el sentido longitudinal de color violeta y modelo homologado según normativa EN12613

## 5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de construcción de la red de calor consistirán en la demolición y posterior apertura de la zanja para la colocación de los tubos preaislados que se prevé que vayan en base 2 en todo el trazado, sorteando los servicios existentes que se encuentren a su paso.

Se prevé que la red inicie su recorrido desde la central de Fagor, avanzando por las distintas calles a medida que esta se expande.

Una vez abierta la zanja se extenderá y compactará una cama de arena de 10 cm. de espesor por encima del cual se colocarán las dos tuberías descritas en el apartado anterior. Se colocará la protección de sauló hasta 20 cm. por encima de la generatriz de las tuberías. Una vez terminada la protección de sauló se procederá al relleno con tierras compactadas al 98% Proctor, mediante el tendido y compactación de capas de 25 cm. de grosor. Por encima de la primera capa compactada de 25 cm. de espesor se colocarán dos cintas señalizadoras del servicio, coincidiendo con el eje de las dos tuberías de distribución. La compactación del material de relleno será el 98% del Próctor Modificado.

En los puntos de cambio de rasante, en los puntos altos y bajos del trazado en alzado, se instalarán purgas y descargas respectivamente, con las arquetas, válvulas y elementos necesarios.

La sección tipo de la zanja a ejecutar será tal y como se muestra en la siguiente figura.

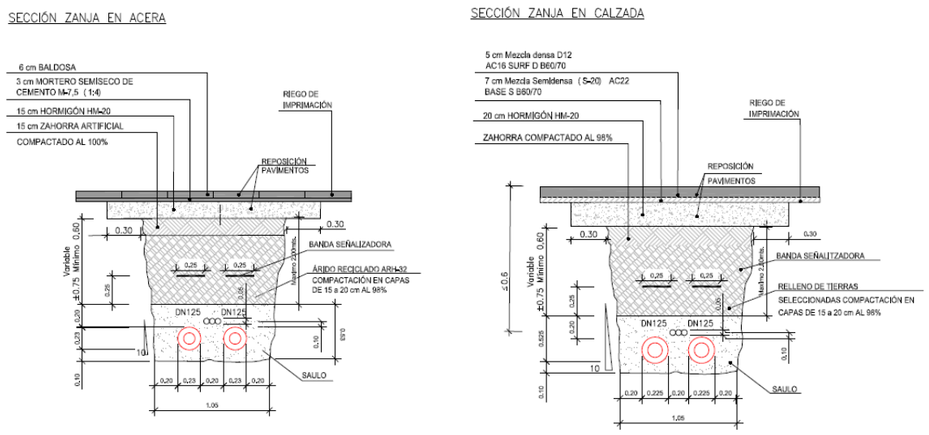



**Fig. 3**: Sección tipo de la zanja

## 6. REPOSICIÓN DE FIRMES

***Reposición en calzada:***

Una vez colocados los tubos preaislados y el material de machaqueo, se procederá a colocar la capa asfáltica de la calzada y/o el hormigón según la sección de firme.

Se repondrá una superficie de firme tal que toda la zanja quede incluida entre dos precortes paralelos entre si, y a su vez a la alineación de bordillo/rígola, de tal modo que el área resultante sea la menor posible.

La reposición de la capa de rodadura tendrá un sobreancho de 15 cm. mayor que la anchura de la zanja en el lado más alejado a la alineación de bordillo/rígola y llegará hasta bordillo/rígola en el lado más próximo a este, limitándose esta anchura en un máximo de 3,50 m., para esto se fresará previamente el pavimento contiguo en una profundidad de 5 cm. Sobre las superficies resultantes tras el fresado y previamente a la extensión de la capa de rodadura se aplicará un riego de adherencia.

La sección escogida será la siguiente:

- 5 cm AC16 SURF D B60/70 con árido ofítico de capa de rodadura
- 7 cm AC22 BASE S B60/70 con árido calizo de capa base

Entre las capas de hormigón y mezcla bituminosa se aplicará un riego de imprimación mediante emulsión asfáltica y entre las capas de aglomerado una capa de riego de adherencia.

Se repondrá igualmente las zonas de acera afectadas y pasos de peatones.

Se adjunta un detalle de la reposición de firmes en el plano 04AF01 y detalle de las superficies de reposición en los planos 06CF01, 06CF02 y 06CF036A.

***Reposición en acera:***

La reposición en aceras, con pavimento discontinuo se repondrá como mínimo mediante una solera de hormigón HM-20 de 15 cm. de espesor bajo el pavimento. El pavimento de acabado será igual en acabado y formato al Se repondrá una superficie de pavimento tal que todas las piezas de pavimento afectadas por la zanja sean completas. Previamente a la reposición, se cortarán los bordes del pavimento antiguo que va a enlazar con el nuevo pavimento nuevo.

En el caso de que, por motivos justificados, se prevea un retraso en la pavimentación, se dispondrán elementos que impidan posibles caídas (vallados, chapas, rellenos provisionales con mortero/hormigón hasta cota de rasante del pavimento perimetral, etc.…) durante el periodo sin pavimento.

## 7. REPOSICIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN

Finalizada la pavimentación se procederá a la reposición de la señalización horizontal y vertical. Los trabajos consistirán principalmente en el pintado de las líneas de separación de carriles convencionales y de bus así como las de los aparcamientos. También se repondrá la pintura de los pasos de peatones y las flechas de carril. Se implantará la misma señalización que la existente.

La pintura a aplicar será de doble componente con una dosificación mínima de 1600gr/m2 y adición de partículas de vidrio para las líneas de separación de carriles de circulación. En las líneas de aparcamiento se utilizará pintura acrílica de 720 gr/m2.

Para la correcta implantación de la señalización horizontal se seguirán las indicaciones marcadas por el ayuntamiento de Aretxabaleta.

## 8. EXPROPIACIONES Y SERVICOS AFECTADOS

Las obras del presente proyecto se ubican en terreno de dominio público. Tampoco no se prevén afectaciones a espacios de interés natural ni a zona de dominio público marítimo-terrestre.

No se prevén afectaciones a servicios existentes (agua potable, electricidad, gas, teléfono, colectores, etc.). Así mismo se ha solicitado a las diversas compañías de servicios información sobre sus instalaciones. Esta información es orientativa.

Antes del inicio de la obra, el contratista adjudicatario deberá ponerse en contacto con todas las compañías de servicios para completar la información disponible y confirmar la existencia y situación exacta de los servicios existentes y realizar las respectivas catas para la localización de estos.

## 9. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El Director de Obra realizará un Plan de Control de Calidad donde se fijarán los ensayos que se consideran necesarios, siendo su importe inferior al 1% del presupuesto de ejecución material, de acuerdo con lo que

dispone el Real Decreto 136/60 de 3 de febrero de la Presidencia del Gobierno. Por este motivo se considera incluido dentro de los costes indirectos y gastos generales de la obra.

## 10. PLAN DE TRABAJO Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Se adjunta en el anexo nº 3 del presente proyecto el Plan de Obra previsto para la ejecución de los trabajos.

El plazo de ejecución estimado es de unas 15 semanas. Se prevé realizar las obras, en algunos tramos, con varios equipos trabajando en paralelo, en especial en el montaje de los tubos preaislados. Se deberá contar de 4 a 6 semanas para el suministro de materiales preaislados. Este periodo, dependerá del proveedor de tubos y de la época del año de ejecución de las obras. Este periodo, no ha sido contabilizado en el plan de obra, así como el periodo para la obtención de los permisos pertinentes.

## 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Siguiendo el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se redacta el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud que se adjunta en el presente proyecto.

El Estudio detalla la normativa aplicable en materia de Seguridad en el Trabajo, aplicable a lo largo de la ejecución de las diferentes unidades de las obras, así como la metodología a adoptar en la obra para garantizar un cumplimiento de las normas de seguridad, su desarrollo y la organización óptima de las mismas.

De acuerdo al decreto, el adjudicatario estará obligado a redactar un Pla de Seguridad y Salud, que se tiene que basar en el Estudio de Seguridad y Salud incluido en el proyecto, para su cumplimiento en el transcurso de la ejecución de las obras.

El Plan de Seguridad y Salud, una vez informado favorablemente por el Coordinador de Seguridad y Salud, se llevará a aprobación por el Gerente del órgano de contratación.

En el Anexo nº4 se adjunta el Estudio de Seguridad y Salud.

## 12. SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE LA ZONA DE OBRAS

El adjudicatario deberá colocar la señalización necesaria que garantiza en todo momento la seguridad de los peatones, automóviles i del propio personal del adjudicatario. El coste asociado irá a su cargo.

Se deberá seguir en todo momento las indicaciones dadas por la administración competente y la Guardia Urbana en lo referente a señalización, ocupaciones y plazo de las obras. Los trabajos que se deban realizar en fin de semana y/o horario nocturno, así como los gastos de señalización y balizamiento necesarios, no serán susceptibles de solicitar reclamaciones o aumentos del importe estipulado en el proyecto.

La señalización de tráfico que deberá disponer será la exigida por el Código de Circulación, la Ordenanza Municipal de circulación, la ordenanza reguladora de la señalización y balizamiento de las ocupaciones de las vías públicas por realización de obras y trabajos la diputación de Guipuzkoa.

En el Documento nº2 Planos, se adjuntan los detalles de señalización, protección y desvíos de la zona de obra.

## 13. NORMATIVA

Durante la ejecución de las obras se deberán cumplir la totalidad de la normativa estatal, autonómica y municipal vigente.

## 14. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

Este proyecto contiene los siguientes documentos:

DOCUMENTO NÚM. 1: Memoria y anejos

MEMÒRIA

ANEJOS:

Anejo núm. 1: Características de las tuberías
Anejo núm. 2: Informe fotográfico
Anejo núm. 3: Plan de obra
Anejo núm. 4: Estudio de seguridad y salud
Anejo núm. 5: Control de calidad

DOCUMENT NÚM. 2: Planos.

DOCUMENT NÚM. 3: Pliegos

Pliego de condiciones técnicas particulares y generales

DOCUMENT NÚM. 4: Presupuesto.

- Mediciones
- Cuadro de precios núm. 1
- Presupuestos parciales
- Resumen presupuesto

## 15. PRESUPUESTO

Aplicando los precios correspondientes a las mediciones de cada una de las unidades de obra del Proyecto resulta un Presupuesto de Ejecución Material de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS **(485.904,03€).**

Aumentando este valor con el 13% de Gastos Generales, más el 6% de Beneficio Industrial, y aplicando el 21,00% de IVA, se obtiene un Presupuesto de SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVA MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VENTIUN CÉNTIMOS **(699.653,21€).**

Aretxabaleta Marzo 2025

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

52140677E JUAN ANTONIO PEREZ (R: B62344692)

Firmado digitalmente por 52140677E JUAN ANTONIO PEREZ (R: B62344692)
Fecha: 2025.03.20 15:58:39 +01'00'

JUAN ANTONIO PÉREZ RODRÍGUEZ

Colegiado núm. 08135 COEIC

IEESOL

# MEMORIA

## AURKIBIDEA


| | | |
|---|---|---|
| 1. | AURREKARIAK. | 2 |
| 2. | DOKUMENTU HONEN XEDEA. | 2 |
| 3. | SARE OROKORRAREN DESKRIBAPENA | 2 |
| 4. | SISTEMAREN EZAUGARRI TEKNIKOAK. | 3 |
| 5. | OBREN DESKRIBAPENA | 5 |
| 6. | ZORUAK BIRJARTZEA | 6 |
| 7. | SEINALEZTAPENA BERREZARTZEA | 6 |
| 8. | DESJABETZEAK ETA ERAGINDAKO ZERBITZUAK | 6 |
| 9. | KALITATEA KONTROLATZEKO PLANA | 7 |
| 10. | LAN-PLANA ETA GAUZATZEKO EPEA | 7 |
| 11. | SEGURTASUN ETA OSASUN AZTERLANA | 7 |
| 12. | OBRA-EREMUA SEINALEZTATZEA ETA BABESTEA | 7 |
| 13. | ARAUDIA | 7 |
| 14. | PROIEKTUAK DITUEN DOKUMENTUAK | 7 |
| 15. | AURREKONTUA | 8 |

# ARETXABALETAKO BERO SAREAREN PROIEKTU EXEKUTIBOA (NE16450)

## MEMORIA

### 1. AURREKARIAK.

2024ko azaroan, Aretxabaletan sarea nola ezarri zehazteko, IESSOLri eta NETLUX Enginyeria y Consultoria SLri eskatu zitzaien *ARETXABALETAKO UDALERRIAN BERO-SAREA BETEARAZTEKO PROIEKTUA* idazteko.

### 2. DOKUMENTU HONEN XEDEA.

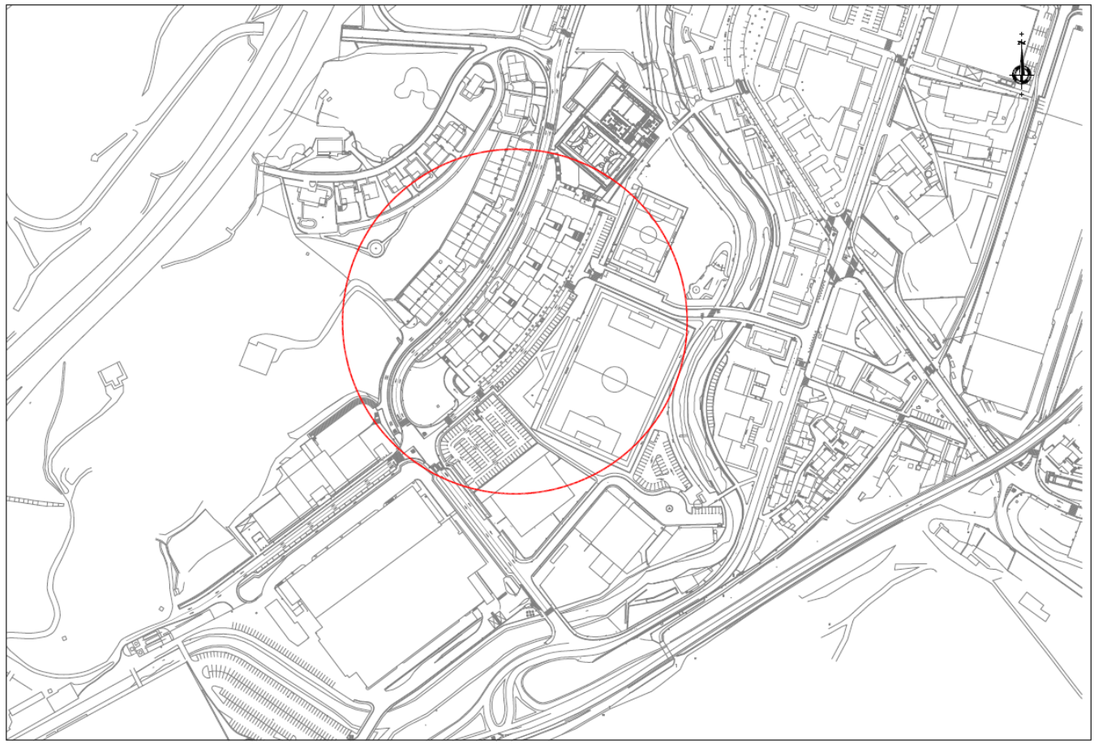
Agiri honen helburua da Aretxabaletako udalerriko hainbat kaletan hiri-beroaren sarea ezartzea eta herriko ikastetxe eta kiroldegiari elikadura ematea.

Proiektua idazteko, honako zerbitzu hauek hartu dira kontuan:

- o Euskaltel
- o I-DE Redes Eléctricas Inteligentes
- o Nedgia
- o Nortegas Energía Redes S.A.
- o Telefonica
- o Vodafone
- o Lyntia FO
- o Orange-Jazztel
- o Saneamendua
- o Euri-urak

### 3. SARE OROKORRAREN DESKRIBAPENA

Instalatu beharreko hodi-sarearen ibilbidearen hasierako eta amaierako puntuek zehazten dute azterketa geografikoki. Jarduera-eremua Aretxabaletako udalerrian dago..

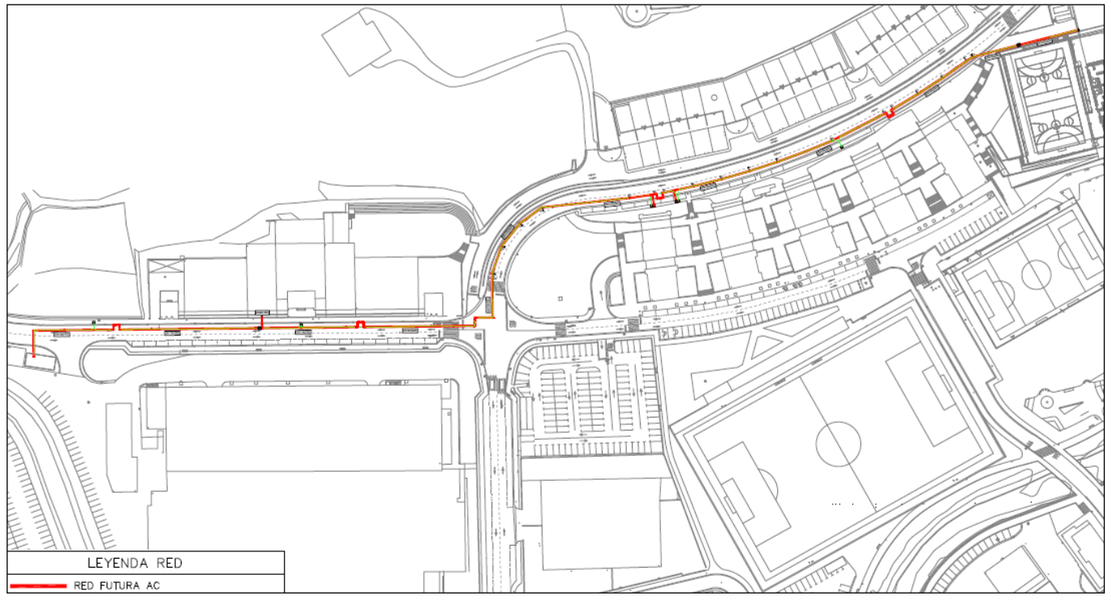


**1. irudia:** Instalazioaren eremua

Trazadura Fagorren burdinurtze-industriaren azpiestaziotik abiatzen da. Hortik, DN125arekin (225) eta ipar-ekialdeko noranzkoan hasiko du ibilbidea, Markole auzoko galtzadaren erdira iritsi arte. Puntu horretan 90º-ko bira egingo du dagozkion ukondoekin. Biraketa horren bidez, kalearekiko paraleloa den trazadura ipar-mendebalderantz orientatzea lortuko da. Sarea hurrengo bidegurutzeraino joango da. Bertara iritsi aurretik, deribazio bat egingo da Aretxabaleta Lanbide Eskola elikatzeko DN80rekin (160).

Bidegurutzean, trazadurak 90º-ko bi bira egingo ditu, lehendik dauden zerbitzu batzuk saihesteko. Bidegurutzean 125/100 Teak jarriko dira, trazadura ipar-ekialdera bideratzeko, eta DN100 (200) erabiliz, kanalizazioari jarraituko zaio amaieraraino. Te horietatik kalea paraleloan jarraituz joango da Ibarra Kiroldegiaren sarrerara iritsi arte, galtzada aldera. Puntu horretan, trazadura biratu egingo da, eta Kiroldegiko sarrerarekiko paraleloan jarraituko du, eraikinaren pantaila-horma zeharkatu arte. Bertan, tximeleta-balbulak utziko dira azpiestazioarekin konektatzeko.

Trazadura gutxi gorabehera **490 metro** luze da.




**2. irudia:** bero-sarearen trazadura

## 4. SISTEMAREN EZAUGARRI TEKNIKOAK.

Bero-sarea egitean, 2 hodi hornitu eta zanga batean jartzen dira. Hodi horiek joaneko ur berorako bat eta itzulerako beste bat dira.

Hodiak aurreisolatuak izango dira: fluidoa garraiatzeko altzairuzko barne-hodi bat, poliuretano zurruneko aparisolamenduko geruza bat eta dentsitate handiko polietilenozko kanpo-estaldura bat.

Hodiak 2. oinarrian jarriko dira.

Hodiak 10 cm inguruko lodiera duen hareazko ohe baten gainean jarriko dira. Hodien gainetik, hareazko lodiera 20 cm-koa izango da, gutxienez. Hodien sorgailua kota berekoa izango da kanpotik. Zangatik bertatik, komunikazio-kableak igarotzeko polietilenozko 50 mm-ko diametroa duten 3 hodi igaroko dira, eta eraikinaren sarreratik, berriz, polietilenozko 90 mm-ko diametroa duen hodi bat, tritubozko kutxeta edo balbula-kutxeta pantaila-hormarekin konektatuko duena.

Hodien eta hodiaren eta zanga-hormen arteko gutxieneko distantzia 20 cm-koa izango da.

Hodien goiko sestretatik 40 bat cm-ra 40 cm-ko zabalera duten sare seinaleztatzaileak jarriko dira, luzetarako norabidean eta kolore eta modelo homologatutakoak.

Zorua memoria honen 6. puntuan zehaztutako sekzioarekin birjarriko da.

- **Fluidoaren ezaugarriak eta gogoetak.**

Sarea diseinatzeko, eta hodi aurreisolatuen hornitzaileak behin betiko dilatazioak aztertzerik ez duenez, dilatazio-elementuak proiektuaren planoetan kokatu dira. Obra esleitu ondoren, hodien hornitzaileak dilatazioen azterketa egin beharko du, eta honako hauek hartu beharko ditu kontuan:

Ur beroa:

Joana: 90 ° - 100 ° C
Itzulera: 60 ° - 75 ° C dT 20-30 ° C
Zerbitzuko presioa: 16 bar gehienez
Tentsio axial maximoaren muga: 225 MPa
Uraren ezaugarri kimikoak: 9 eta 10 arteko pH-a, CL < 30ppm

Sarearen dilatazioak xurgatzeko, mantentze eta funtzionaltasun txikiagoko lirak egitea erabaki da, konpentsatzaile axialak bezalako beste aukera batzuen aldean. Obran ezin bada hornitzaileak zehaztutako lira bat birkokatu, zerbitzuen artean lekurik ez dagoelako, salbuespen gisa, konpentsatzaile monozikloa jartzea aukeratu ahal izango da.

- **Araudia.**

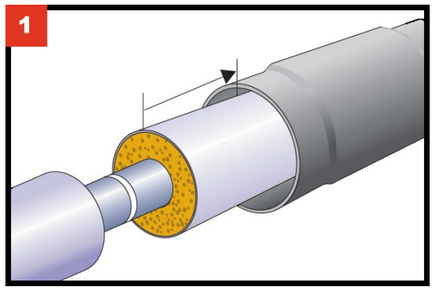
Instalazioak arau hauek bete behar ditu::

- UNE-EN 124-1: 2015.-sobre dispositivos de cubrición y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.
- UNE-EN 253: 2010: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías pre-aisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Tuberías de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "
- UNE-EN 448: 2010: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías pre-aisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Accesorios de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "
- UNE-EN 448: 2010: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías pre-aisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Válvulas de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "

- UNE-EN 489: 2010: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías pre-aisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Ensamblaje de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "

• **Hodien ezaugarriak.**

Aurrez isolatutako hodiak fabrikan automatikoki kontrolatutako injekzio-prozesu baten bidez ihes egindako bero-hodiak dira. Fluidoa garraiatzeko altzairuzko barne-hodi batek, poliuretano zurruneko aparrez egindako isolamendu batek eta dentsitate handiko polietilenozko kanpo-estaldura batek osatzen dituzte. Kanpoaldearekiko zentratutako barne-hodia, polipropilenozko bereizgailu batzuen laguntzarekin. Injektatutako poliuretano-aparra beroa daraman hodiaren kanpoko hormari itsatsita egoten da, bai eta polietilenozko estalduraren barrualdeari ere; beraz, barruko hodiaren dilatazio-indarrak inguruko lurrera transmititzen dira. Altzairuzko hodiak muturretatik soldatuta daude, arku elektrikoko soldadura konbentzionalarekin.




**3. irudia:** Hodi aurreisolatuaren konposizioa

Proiektatutako fluidoa banatzeko hodiek ezaugarri geometriko hauek izango dituzte:

| Diametro nominala (mm) | Kanpoko diametroa (mm) | Lodiera minimoa altzairua (mm) | Lodiera minimoa PHED (mm) |
|---|---|---|---|
| 125 | 225 | 3.6 | 3.5 |
| 100 | 200 | 3.6 | 3.2 |
| 80 | 160 | 3.2 | 3.0 |
| 50 | 125 | 2.9 | 3.0 |

• **Osagarriak.**

Balbula eta osagarri guztiak PN16 izango dira.
Ahal dela, dilatazioak konpentsazio naturalaren bidez xurgatuko dira (lirak, ukondoak...).
Maniobra-mekanismo guztiak gutxieneko sakonera eta luzera nahikoa duen kutxetan kokatuko dira..

• **Purgak.**

Luzetarako profilaren goiko puntuetan aire-purgak aurreikusiko dira. Hauek ez dira automatikoak izango. Purga-hodia altzairu aurreisolatuzkoa izango da, DN 50 (125), polietilenoz babestua. Balbulak aurreisolatuak izango dira, eta 700 x 700 mm-ko barne-dimentsioko kutxeta baten barruan eta 700 x 700 mm-ko tapa karratuan instalatuko dira.

Kutxetak bi purgaketa izango ditu (biak berokoak). Purgak bola-balbula aurreisolatu bat eta hodi-zati bat izango dira.

• **Deskargak.**

Deskargak grabitatearen, beheko xurgapenaren edo goragoko xurgapenaren bidez egingo dira.

Deskargen diametroak DN 50 (125) izango dira, purgatzeen atalean deskribatutako balbula berberekin. Balbulak aurreisolatuak izango dira, eta 700 x 700 mm-ko barne-dimentsioko kutxeta baten barruan eta 700 x 700 mm-ko tapa karratuan instalatuko dira.

Grabitate bidezko deskargetan, balbula hodiaren azpitik eta kutxatila baten barruan instalatuko da.

Beheko xurgapen bidezko deskargak teekin eta hustubide-hodiekin egingo dira, balbulen diametro berekoak, eta kutxeta bateraino igoko dira. Kutxatilaren barruan balbulak jarriko dira. Balbula bakoitzak 'racord' bat izango du azkar konektatzeko, mahuketako bat malgua izango da eta tapoi bat izango du.

• **Soldadurak.**

Karbono-altzairuzko hodietako elementuak, aurrez isolatuak edo ez, eta hodiekin lotutako beste osagarri batzuk (ukondoak, erredukzioak, teak, lepodun bridak...) lotzeko, TIG motako metalezko soldadura-prozedura erabiliko da.

Soldaduren % 100 likido sarkorren metodoaren eta presio-probaren bidez kontrolatuko da.

• **Isolamendua.**

Obrako ixte-lanak hodi-hornitzailearen zehaztapenen arabera egingo dira. Isolamenduaren mutur bakoitzean, hornitzaileak emandako babes- eta estankotasun-sistema instalatuko da.
Nolanahi ere, loturen isolamendu-sistemak eta kanpoko babesak arauaren betekizun guztiak bete beharko dituzte, eta, batez ere, estankotasun-baldintzak. Zigilatzea bikoitza izango da.

Lehenik eta behin, haize-makina baten bidez estalkia instalatuko da, eta hornitzaileak emandako material isolatua ostatatuko da. Behin sartuta, sarrerako irekidura estali eta babes-zinta termoretrazil bat jarriko da. Loturen % 100 kontrolatuko da.

- **Kutxetak.**

Kutxetaren neurriek eta konfigurazioak balbulak baldintza normaletan manipulatu, muntatu eta desmuntatzeko aukera eman beharko dute.

Kutxetan ura gera ez dadin behar den guztia sartuko da. Kokapenaren arabera, estolderia-sarearekiko eta sare freatikoarekiko altuera honela egingo da:

- Harri lehorrez egindako zorua, euri-ura modu naturalean husteko.
- 150 mm-ko diametroko PVCzko hodia duen estolderiarekiko konexio iraunkorra. (Ura kutxatilara itzultzea ezinezkoa izan dadin), edo
- 30 x 30 cm-ko eta 20 cm-ko sakonerako putzu bat, agortze-ponpa bat instalatzeko.

Kutxetak aurrefabrikatuak izango dira, hormigoi armatuzkoak, 5A zenbakiko planoen xehetasunetan agertzen diren dimentsioen eta formen arabera. Balbulak instalatu eta desinstalatzeko behar diren neurriak dituen tapa batetik sartuko gara. Ahal dela, espaloirako sarbidea jarriko da, eta nahitaez beti iristeko moduko leku batean. Tapa guztiek anagrama eta sarea ustiatzen duen enpresaren legenda eramango dituzte. Betetze-araudia UNE-EN 124:1995 izango da, oinezkoek eta ibilgailuek erabiltzen dituzten zirkulazio-guneak estaltzeko eta ixteko gailuei buruzkoa.

Estalkiak C-250 motakoak izango dira espaloietarako, eta D-400 motakoak galtzadetarako edo ibilgailuak igarotzeko eremuetarako. Estalkiek eduki behar dute zerbitzuaren izena (elebiduna), erresistentzia mota, fabrikatzailearen izena eta/edo sigla eta fabrikazio-lekua ziurtapen-erakundearen (AENOR) marka-kode gisa egon daitezke.

- **Ebakidura-balbulak.**

Balbulak hornitzailearen zehaztapenen arabera instalatuko dira. Maniobra-sistema giltza-ahoaren azpian geratuko da.

Lurperatutako ebakidura-balbulak aurrez isolatuko dira, "bola" motakoak. Maniobra-mekanismoak gutxieneko sakonera duen kutxeta batean kokatuko dira. Ardatzek luzera nahikoa izango dute.

Balbula konbentzionalak tximeleta motakoak izango dira, bridekin. PN16 presio mota.

- **Hartuneetan eta kutxatiletan sartzea.**

Kutxatiletako eta eraikinetako hodien sarrerak eta irteerak, bai eta hormen gurutzaketa guztiak ere, hodien hornitzailearen zehaztapenen arabera egingo dira.

- **Ihesak detektatzeko sistema.**

Aurrez isolatutako hodiek ur-ihesak detektatzeko sistema bat izango dute, azkar aurkitzeko. Hau Nordikoa izango da. Ihesak detektatzeko harien konexioak egingo dira, hornitzailearen zehaztapenen arabera, bai eta telekontrol-armairuetarainoko konexioak ere.

- **Komunikazio-hodia.**

Azpiestazio bakoitzaren irakurketak kontrolatu eta egin ahal izateko, aurreikuspenen arabera, 50 mm-ko barne-komunikazioko tritubo bat jarriko da zangaren barruan, hodi aurreisolatuen gainetik. Espaloietan edo galtzadan jarri beharreko kutxetak minimizatzeko, hartuneetako balbula-kutxatilak baliatu nahi dira azpiestazio bakoitzera deribazioak egiteko eta horiek zuntzaren tiroetarako aprobetxatzeko. Horretarako, kutxeta horiek dimentsionatu egingo lirateke, sarearen mantentze-lanekin etorkizunean interferentziarik egon ez dadin.

- **Ohartarazpen-sarea.**

Zangaren barruan, hodien gaineko 0,20 m-ko harea-geruzatik 25 cm-ra, 30 cm-ko ohartarazpen-zabalerako zintak jarriko dira, luzetarako noranzkoan, more kolorekoak eta EN12613 araudiaren arabera homologatutako modelokoak

## 5. OBREN DESKRIBAPENA

Bero-sarea eraikitzeko obren bidez, zanga eraitsi eta ireki egingo da, aurrez isolatutako hodiak jartzeko. Aurreikusten denez, 2. oinarria izango dute trazadura osoan, eta parean dauden zerbitzuak saihestuko dira.

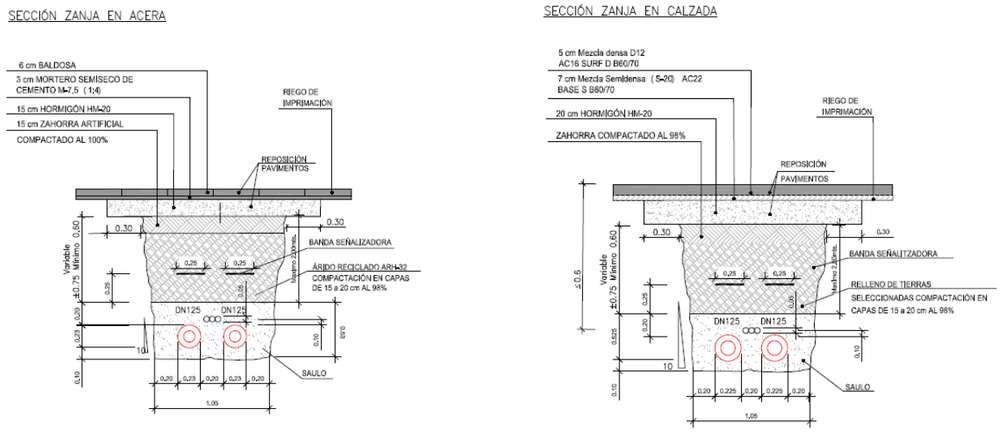
Aurreikusten da sareak Fagorren zentraletik hasiko duela ibilbidea, eta zabaldu ahala kaleetatik aurrera egingo duela.

Zanga ireki ondoren, 10 cm-ko lodiera duen hareazko ohe bat zabaldu eta trinkotuko da, eta ohe horren gainean aurreko atalean deskribatutako bi hodiak jarriko dira. Saulo-babesa hodien sorgailuaren gainetik jarriko da, 20 cm-ra arte. Saulo-babesa amaitu ondoren, betelana egingo da % 98ko proktorea duten lur trinkotuekin, 25 cm-ko lodierako geruzak zabaldu eta trinkotzearen bidez. 25 cm-ko lodiera duen lehen geruza trinkotuaren gainetik,

zerbitzua seinaleztatzeko bi zinta jarriko dira, bi banaketa-hodien ardatzarekin bat eginez. Material betegarriaren trinkotzea Proktore Aldatuaren % 98 izango da.

Sestra-aldaketako puntuetan, altxaeran trazaduraren goiko eta beheko puntuetan, hurrenez hurren, purgak eta deskargak instalatuko dira, kutxatilekin, balbulekin eta beharrezko elementuekin.

Egin beharreko zangaren sekzio tipoa irudi honetan erakusten den bezalakoa izango da.




**4.irudia**: Zangaren ereduzko sekzioa

## 6. ZORUAK BIRJARTZEA

***Galtzadan birjartzea:***

Aurrez isolatutako hodiak eta birrintzeko materiala jarri ondoren, galtzadaren asfaltozko geruza eta/edo hormigoia jarriko dira zoruaren sekzioaren arabera.

Zoruaren gainazal bat berrituko da, zangaren zati osoa elkarren paraleloak diren bi aurremozketaren artean eta, aldi berean, zintarriaren/erribolaren lerrokaduraren artean gera dadin, ateratzen den azalera ahalik eta txikiena izan dadin.

Errodadura-geruzaren birjarpenak 15 cm-ko zabalera izango du zangaren zabalerak baino, zintarriaren/erribolaren lerrokaduratik urrunen dagoen aldean, eta zintarriraino/ertzeraino iritsiko da ertzetik hurbilen dagoen aldean. Zabalera hori gehienez 3,50 m-koa izango da. Horretarako, aldez aurretik ondoko zoladura 5 cm-ko sakoneran fresatuko da. Fresaketaren ondoren ateratzen diren gainazalen gainean eta errodadura-geruza zabaldu aurretik, itsaspen-ureztatze bat aplikatuko da.

Atal hau aukeratuko da:

- 5 cm AC16 SURF D B60/70 errodadura-geruzako agregakin ofitikoarekin
- 7 cm AC22 OINARRIA S B60/70, oinarri-geruzako kareharrizko agregakinekin

Hormigoizko eta nahaste bituminosoko geruzen artean inprimazio-ureztatze bat aplikatuko da emultsio asfaltiko bidez, eta aglomeratu-geruzen artean itsaspen-ureztapeneko geruza bat.

Era berean, kaltetutako espaloi-eremuak eta oinezkoen pasabideak berrituko dira.

Honekin batera doakizu 04AF01 planoan zoruak birjartzeari buruzko xehetasun bat eta 06CF01, 06CF02 eta 06CF036A planoetan birjartzeko azalerei buruzko xehetasun bat.

***Espaloian berrezartzea:***

Espaloietan zoladura etena jarriko da, gutxienez, 15 cm-ko lodierako HM-20 hormigoizko zolata baten bidez, zoladuraren azpian. Akaberako zoladura berdina izango da akaberari eta formatuari dagokienez. Zoladuraren gainazal bat berrituko da, zangak eragindako zoladurako pieza guztiak osoak izan daitezen. Lehengoratu aurretik, zoladura berriarekin lotuko den zoladura zaharraren ertzak moztuko dira.

Arrazoi justifikatuak direla-eta zoladura atzeratuko dela aurreikusten bada, zoladurarik gabeko aldian erortzea eragotziko duten elementuak jarriko dira (hesiak, xaflak, behin-behineko betegarriak morteroz/hormigoiz perimetroko zoladuraren sestra-kotaraino, etab.).

## 7. SEINALEZTAPENA BERREZARTZEA

Zoladura amaitutakoan, seinale horizontalak eta bertikalak jarriko dira berriro. Nagusiki, ohiko erreiak eta autobus-erreiak bereizteko lineak eta aparkalekuak pintatuko dira. Oinezkoen pasabideetako pintura eta errei-geziak ere berrituko dira. Lehendik dagoen seinaleztapen bera ezarriko da.

Aplikatu beharreko pinturak osagai bikoitza izango du, 1600 gr/m2-ko gutxieneko dosifikazioarekin eta zirkulazio-erreiak bereizteko lerroetarako beira-partikulak gehituta. Aparkaleku-lerroetan 720 gr/m2-ko pintura akrilikoa erabiliko da.

Seinale horizontalak behar bezala ezartzeko, Aretxabaletako Udalak ezarritako jarraibideei jarraituko zaie.

## 8. DESJABETZEAK ETA ERAGINDAKO ZERBITZUAK

Proiektu honetako obrak jabari publikoko lurretan egingo dira. Era berean, ez da aurreikusten interes naturaleko espazioei edo itsas-lehorreko jabari publikoko eremuei eragingo zaienik.

Ez da aurreikusten lehendik dauden zerbitzuei eragingo dienik (edateko ura, elektrizitatea, gasa, telefonoa, kolektoreak, etab.). Era berean, instalazioei buruzko informazioa eskatu zaie zerbitzu-konpainiei. Informazio hori orientagarria da.

Obra hasi aurretik, kontratista esleipenduna zerbitzu-konpainia guztiekin harremanetan jarri beharko da, eskura dagoen informazioa osatzeko, dauden zerbitzuak badaudela eta zehazki non dauden baieztatzeko, eta horiek aurkitzeko dastatzeak egiteko.

## 9. KALITATEA KONTROLATZEKO PLANA

Obra-zuzendariak kalitatea kontrolatzeko plan bat egingo du, eta, bertan, beharrezkotzat jotzen diren saiakuntzak finkatuko ditu. Horien zenbatekoa gauzatze materialeko aurrekontuaren % 1etik beherakoa izango da, Gobernuko Lehendakaritzaren otsailaren 3ko 136/60 Errege Dekretuak xedatutakoaren arabera. Horregatik, obraren zeharkako kostuen eta gastu orokorren barruan sartzen da.

## 10. LAN-PLANA ETA GAUZATZEKO EPEA

Proiektu honen 3. eranskinean lanak egiteko aurreikusitako Obra Plana erantsi da.

Exekuzio-epea 15 aste ingurukoa da. Zenbait zatitan, paraleloan lan egiten duten hainbat ekipamendurekin egingo dira obrak, bereziki, aurrez isolatutako hodiak muntatzeko. 4-6 aste izango dira aurrez isolatutako materialez hornitzeko. Aldi hori hodien hornitzailearen eta obrak egiten diren urtearen araberakoa izango da. Aldi hori ez da obra-planean kontabilizatu, ezta dagozkion baimenak lortzeko epea ere.

## 11. SEGURTASUN ETA OSASUN AZTERLANA

Urriaren 24ko 1627/1997 Errege Dekretuari jarraituz, dagokion segurtasun- eta osasun-azterlana idatzi da, eta proiektu honi erantsi zaio.

Azterlanak Laneko Segurtasunaren arloan aplikatu beharreko araudia zehazten du, obren unitateak egikaritzen diren bitartean aplikagarria dena, bai eta obran hartu beharreko metodologia ere, segurtasun-arauak betetzen direla, arau horien garapena eta horien antolamendu optimoa bermatzeko.

Dekretuaren arabera, esleipendunak Segurtasun eta Osasun Saila idatzi beharko du, proiektuan jasotako Segurtasun eta Osasun Azterlanean oinarrituta, obrak egiten diren bitartean bete dezan.

Segurtasun eta Osasun Plana, Segurtasun eta Osasun koordinatzaileak aldeko txostena eman ondoren, kontratazio-organoaren gerenteak onartuko du.

4. eranskinean Segurtasun eta Osasun Azterlana erantsi da.

## 12. OBRA-EREMUA SEINALEZTATZEA ETA BABESTEA

Esleipendunak beharrezko seinaleak jarri beharko ditu, une oro oinezkoen, ibilgailuen eta esleipendunaren beraren segurtasuna bermatzeko. Lotutako kostua bere kontura izango da.

Administrazio eskudunak eta Udaltzaingoak obren seinaleei, okupazioei eta epeari buruz emandako jarraibideak bete beharko dira uneoro. Asteburu eta/edo gaueko ordutegian egin behar diren lanak eta beharrezkoak diren seinaleztatze- eta balizatze-gastuak ezin izango dira erreklamaziorik edo proiektuan hitzartutako zenbatekoaren igoerarik eskatu.

Zirkulazio Kodeak, Zirkulazioko Udal Ordenantzak, eta Gipuzkoako Foru Aldundiak obrak eta lanak egiteagatik bide publikoetako okupazioen seinaleztapena eta balizak arautzen dituen ordenantzak eskatutakoa izango da jarri beharko duen trafiko-seinaleztapena.

Planoak izeneko 2. dokumentuan, obra-eremuko seinaleztapenari, babesari eta desbideratzeei buruzko xehetasunak erantsi dira.

## 13. ARAUDIA

Obrak egiten diren bitartean, indarrean dagoen estatuko, autonomia-erkidegoko eta udaleko araudi osoa bete beharko da.

## 14. PROIEKTUAK DITUEN DOKUMENTUAK

Proiektu honek dokumentu hauek ditu:

DOKUMENTU ZK. 1: Memoria eta eranskinak

MEMORIA

ERANSKINAK:

1. eranskina: Hodien ezaugarriak
2. eranskina: Argazki-txostena
3. eranskina: Obra-plana
4. eranskina: Segurtasunari eta osasunari buruzko azterlana
5. eranskina: Kalitate-kontrola

DOKUMENTU-ZK.: 2: Planoak.

DOKUMENTU-ZK.: 3: Pleguak

Baldintza tekniko partikularren eta orokorren agiria

DOKUMENTU-ZK.: 4: Aurrekontua.

- Neurketak
- Prezioen taula, 1. zk.
- Aurrekontu partzialak
- Aurrekontuaren laburpena

## 15. AURREKONTUA

Proiektuko obra-unitate bakoitzaren neurketei dagozkien prezioak aplikatuz, LAUREHUN ETA LAUROGEITA BOST MILA BEDERATZIREHUN ETA LAU EURO ETA HIRU ZENTIMOKO **(485.904,03 €)** Exekuzio Materialaren Aurrekontua ateratzen da.

Balio hori Gastu Orokorren % 13rekin eta Mozkin Industrialaren % 6arekin handituz, eta BEZaren % 21,00 aplikatuz, SEIEHUN ETA LAUROGEITA HEMERETZI MILA SEIREHUN ETA BERROGEITA HAMAHIRU EURO ETA HOGEITA BAT ZENTIMOKO **(699.653,21 €)** aurrekontua lortzen da.

Aretxabaleta 2025eko martxoa

PROIEKTUA EGIN DUEN INGENIARIA:

52140677E JUAN ANTONIO PEREZ (R: B62344692)

Firmado digitalmente por 52140677E JUAN ANTONIO PEREZ (R: B62344692)
Fecha: 2025.03.20 15:59:13 +01'00'

JUAN ANTONIO PÉREZ RODRÍGUEZ

Elkargokide zk. 08135 COEIC

IEESOL

# ANEXOS

# ANEXOS

## ANEXO NÚM 1 : REPORTATJE FOTOGRÁFICO

## ANEXO 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Se adjuntan en el presente anexo fotografías realizadas en la zona de proyecto. La información se ha obtenido de las vistas de la calle.

El objeto de este anexo es ofrecer la información de la realidad actual del ámbito de la obra.

A nivel informativo se dividirán los tramos tal como sigue:

- Tramo 1.- Salida de la Sala de Máquinas de la calle  Etxebarri Auz.
- Tramo 2.- Subida al polideportivo de la calle Markole Auz.

.

- ***Tramo 1.- Salida de la Sala de Máquinas de la calle  Etxebarri Auz***



*Fot. 1.- c/ Etxebarri Auz. Vista Norte-Este.*



*Fot. 2.- c/ Etxebarri Auz. Vista Norte-Este.*



*Fot. 5.- c/ Etxebarri Auz cruce con c/Markole Auz.*




*Fot. 6.- Vista de c/Markole Auz y c/ Etxebarri Auz.*



*Fot. 3.- c/ Etxebarri Auz. Vista Norte-Este.*



*Fot. 4.- c/ Etxebarri Auz. Vista Norte-Este.*

- ***<u>Tramo 2.- Subida al polideportivo de la calle Markole Auz</u>***



*Fot. 7.- c/ Markole Auz. Vista Norte.*



*Fot. 8.- c/ Markole Auz. Vista del giro.*



*Fot. 11.- c/ Markole Auz.*



*Fot. 12.- Polideportivo. Vista desde la c/ Markole Auz.*



*Fot. 9.- c/ Markole Auz.*



*Fot. 10.- c/ Markole Auz.*

# ANEXOS

## ANEXO NÚM 2 : CARACTERÍSTICAS DE LAS TUBERIAS

# DISTRICT HEATING & COOLING



***Especialistas en redes de tuberías preaisladas para el transporte eficiente de fluidos***





**1.0 Descripción del sistema**

**2.0 Componentes. Codos**

- **2.1 Componentes. Tes 45˚**
- **2.2 Componentes. Tes paralelas**
- **2.3 Componentes. Tes verticales**
- **2.4 Componentes. Reducciones**
- **2.5 Componentes. Puntos fijos**
- **2.6 Componentes. Válvula de corte**
- **2.7 Componentes. Válvulas combi**

**3.0 Kits de empalme**

**4.0 Otros componentes: end caps, juntas pasamuros, one-time valves.**

- **4.1 Otros componentes: almohadillas de expansión, compensadores E-Comps**

**5.0 Pérdidas de carga**

**6.0 Transporte y almacenamiento**

**7.0 Disposición en zanja**

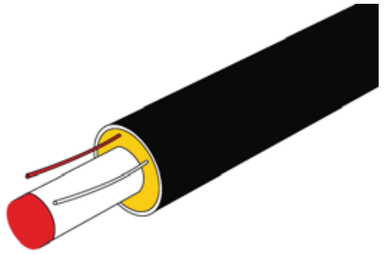
**8.0 Liras de dilatación**

**9.0 Consideraciones de montaje**

**10.0 Colocación de drenajes y venteos**

**11.0 Instalación de válvulas de bola**

**12.0 Sistema de detección de fugas**



La tubería **LOGSTOR®** es una tubería de acero preaislada según EN 253 con tubería de servicio de dimensiones y tolerancias según ISO 4200, calidad P235GH/TR1/TR2 según EN10217 soldada (DIN 2458), existiendo otras calidades bajo especificación del cliente: según EN10216 sin soldadura (DIN 2448), inoxidable, galvanizado, etc. Se emplea para el transporte eficiente de fluidos térmicos en instalaciones de District Heating & Cooling, instalaciones industriales, etc. y se presenta en dos versiones, single y double. Su diseño permite su empleo tanto en instalaciones enterradas como aéreas.

La tubería **LOGSTOR®** está compuesta por una tubería de servicio de acero, una espuma rígida de poliuretano (PUR, en la que se utiliza el ciclo pentano como agente de expansión) y por un robusto envolvente de polietileno de alta densidad (PEAD). La espuma PUR se encuentra íntimamente ligada a los otros dos elementos formando en su conjunto, un único material compuesto. Los diámetros disponibles van desde DN20 a DN1000, siendo las condiciones de trabajo en continuo hasta 140 ˚C y PN 25 durante 30 años, con picos de 150˚C.

Existen dos posibles procesos de producción, el *discontinuo* proceso estándar en el que $\lambda_{50} \leq 0{,}0275$ W/(m · K) con 70 kg/m$^3$ de densidad, y el *continuo axial* que incorpora barrera al oxígeno (disponible para envolventes entre 90 y 315 mm) en los que se obtiene un valor de $\lambda_{50} \leq 0{,}024$ W/(m · K) con una densidad típica de 60 kg/m$^3$.

El suministro se realiza en barras de 6 o 12 m según diámetro y proyecto. La conexión entre barras o accesorios se realiza habitualmente mediante soldadura de arco eléctrico. Para poder realizar estos trabajos, los últimos 220 mm a ambos extremos de la tubería y accesorios **LOGSTOR®** se encuentran sin aislar térmicamente. Una vez realizados y comprobados los trabajos de soldadura, se aisla térmicamente la unión mediante un kit de empalme.

La tubería **LOGSTOR®** incorpora dos hilos de cobre (sistema Nordic) que junto con la unidad analógica o digital conforman el sistema de detección de fugas. Este sistema permite la detección de humedad en el aislamiento, tanto por rotura de la tubería de servicio como del envolvente, con un margen de error de +- 2%.

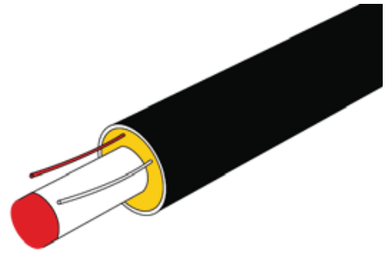
Tanto la tubería **LOGSTOR®** como sus componentes están disponibles en varias series según el espesor de aislamiento, siendo la *serie 1* la tubería con aislamiento estándar, *serie 2* aislamiento 1x reforzado, y la *serie 3* aislamiento 2x reforzado.





En el presente catálogo mostramos las propiedades de la tubería y componentes de la serie 1. Para consultar las otras dos series contacte con nuestro departamento técnico.

En la siguiente tabla se aprecian las características más significativas de la tubería.



**TUBERÍAS - CARACTERÍSTICAS**

| Dimensiones | | | | Suministro (m) | Diámetro del envolvente | | | Peso en kg/m | Vol/m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro DN | Pulg. | $d_e$ (mm) | e (mm) | | Standard | 1 x | 2 x | Standard | |
| 20 | 3/4" | 26,9 | 2,6 | 6/12 | 90 | 110 | 125 | 2,9 | 0,4 |
| 25 | 1" | 33,7 | 2,6 | 6/12 | 90 | 110 | 125 | 3,3 | 0,6 |
| 32 | 1 1/4" | 42,4 | 2,6 | 6/12 | 110 | 125 | 140 | 4,2 | 1,1 |
| 40 | 1 1/2" | 48,3 | 2,6 | 6/12 | 110 | 125 | 140 | 4,6 | 1,5 |
| 50 | 2" | 60,3 | 2,9 | 6/12 | 125 | 140 | 160 | 6,1 | 2,3 |
| 65 | 2 1/2" | 76,1 | 2,9 | 6/12 | 140 | 160 | 180 | 7,5 | 3,9 |
| 80 | 3" | 88,9 | 3,2 | 6/12 | 160 | 180 | 200 | 9,4 | 5,3 |
| 100 | 4" | 114,3 | 3,6 | 6/12 | 200 | 225 | 250 | 14 | 9 |
| 125 | 5" | 139,7 | 3,6 | 6/12 | 225 | 250 | 280 | 16 | 14 |
| 150 | 6" | 168,3 | 4 | 6/12 | 250 | 280 | 315 | 21 | 20 |
| 200 | 8" | 219,1 | 4,5 | 6/12 | 315 | 355 | 400 | 31 | 35 |
| 250 | 10" | 273,0 | 5 | 6/12 | 400 | 450 | 500 | 45 | 54 |
| 300 | 12" | 323,9 | 5,6 | 12 | 450 | 500 | 520 | 58 | 77 |
| 350 | 14" | 355,6 | 5,6 | 12 | 500 | 520 | 560 | 66 | 93 |
| 400 | 16" | 406,4 | 6,3 | 12 | 520 | 560 | 630 | 85 | 120 |
| 450 | 18" | 457,2 | 6,3 | 12 | 560 | 630 | 710 | 98 | 160 |
| 500 | 20" | 508,0 | 6,3 | 12 | 630 | 710 | 780 | 109 | 190 |
| 600 | 24" | 610,0 | 7,1 | 12 | 780 | 800 | ... | 150 | 280 |
| 700 | 28" | 711,0 | 8 | 12 | 900 | ... | ... | 180 | 380 |
| 800 | 32" | 813,0 | 8,8 | 12 | 1000 | ... | ... | 230 | 500 |
| 900 | 36" | 914,0 | 10 | 12 | 1100 | ... | ... | 280 | 630 |
| 1000 | 40" | 1016,0 | 11 | 12 | 1200 | ... | ... | 340 | 780 |
| 1100 | 44" | 1118,0 | 11 | 12 | 1300 | ... | ... | 378 | 943 |
| 1200 | 48" | 1219,0 | 12,5 | 12 | 1400 | ... | ... | 460 | 1120 |

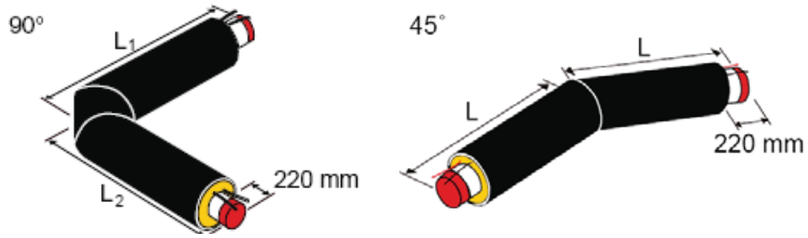
**Para más información:* 2.0 The bonded pipe system *(http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135935)*

# LOGSTOR® - Codos

2.0

Los componentes necesarios para desarrollar las redes preaisladas con la tubería **LOGSTOR®** están fabricados según EN 448. A continuación se exponen las características más importantes de cada uno de ellos:

Los codos estándar son de 45˚ y 90˚. Otros ángulos complementarios bajo pedido



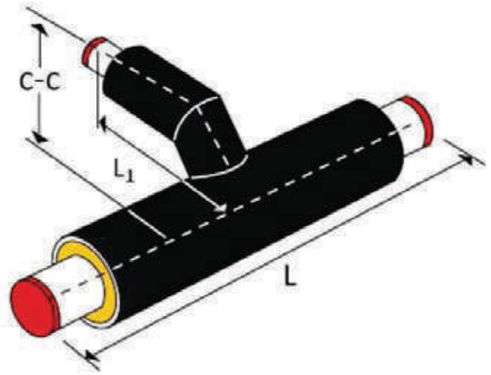

**CODOS - CARACTERÍSTICAS**

| Dimensiones | | | Diámetro del envolvente $D_e$ (mm) | | | Longitud (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro nominal | | $d_e$ (mm) | | | | |
| DN | Pulg. | | Standard | 1 x | 2 x | |
| 20 | 3/4" | 26,9 | 90 | 110 | 125 | 1000 • 1000 |
| 25 | 1" | 33,7 | 90 | 110 | 125 | 1000 • 1000 |
| 32 | 1 1/4" | 42,4 | 110 | 125 | 140 | 1000 • 1000 |
| 40 | 1 1/2" | 48,3 | 110 | 125 | 140 | 1000 • 1000 |
| 50 | 2" | 60,3 | 125 | 140 | 160 | 1000 • 1000 |
| 65 | 2 1/2" | 76,1 | 140 | 160 | 180 | 1000 • 1000 |
| 80 | 3" | 88,9 | 160 | 180 | 200 | 1000 • 1000 |
| 100 | 4" | 114,3 | 200 | 225 | 250 | 1000 • 1000 |
| 125 | 5" | 139,7 | 225 | 250 | 280 | 1000 • 1000 |
| 150 | 6" | 168,3 | 250 | 280 | 315 | 1000 • 1000 |
| 200 | 8" | 219,1 | 315 | 355 | 400 | 1000 • 1000 |
| 250 | 10" | 273,0 | 400 | 450 | 500 | 1300 • 1300 |
| 300 | 12" | 323,9 | 450 | 500 | 520 | 1500 • 1500 |
| 350 | 14" | 355,6 | 500 | 520 | 560 | 1600 • 1600 |
| 400 | 16" | 406,4 | 520 | 560 | 630 | 1600 • 1600 |
| 450 | 18" | 457,2 | 560 | 630 | 710 | 1200 • 1200 |
| 500 | 20" | 508,0 | 630 | 710 | 780 | 1600 • 1600 |
| 600 | 24" | 610,0 | 780 | 800 | - | 1300 • 1300 |

**Para más información:* 2.3 Bends *(http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135935)*

# LOGSTOR® - Te 45˚

2.1



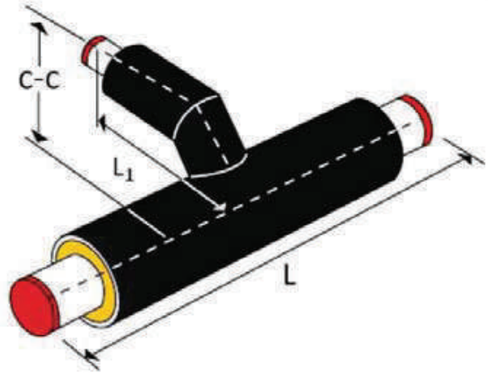

| Main pipe ø d, mm | | Branch pipe ø d, series 1 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 26.9 | 33.7 | 42.4 | 48.3 | 60.3 | 76.1 | 88.9 | 114.3 | 139.7 | 168.3 | 219.1 | 273 | 323.9 |
| ød/D, mm | L, mm | Length $L_1$, mm<br>C-C. mm | | | | | | | | | | | | |
| 26.9/90 | 1200 | 1000 | | | | | | | | | | | | |
| | | 170 | | | | | | | | | | | | |
| 33.7/90 | 1200 | 1000 | 1000 | | | | | | | | | | | |
| | | 170 | 170 | | | | | | | | | | | |
| 42.4/110 | 1200 | 1000 | 1000 | 1000 | | | | | | | | | | |
| | | 180 | 180 | 190 | | | | | | | | | | |
| 48.3/110 | 1200 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | | | | | | | | | |
| | | 180 | 180 | 190 | 190 | | | | | | | | | |
| 60.3/125 | 1200 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | | | | | | | | |
| | | 188 | 188 | 198 | 198 | 205 | | | | | | | | |
| 76.1/140 | 1200 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | | | | | | | |
| | | 195 | 195 | 205 | 205 | 213 | 220 | | | | | | | |
| 88.9/160 | 1400 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | | | | | | |
| | | 205 | 205 | 215 | 215 | 223 | 230 | 240 | | | | | | |
| 114.3/200 | 1400 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1100 | 1100 | | | | | |
| | | 225 | 225 | 235 | 235 | 243 | 250 | 260 | 280 | | | | | |

**Para más información:* 2.4 Branches *(http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135935)*

*Catálogo técnico* **LOGSTOR® 01-2013**

# LOGSTOR® - Te 45˚

2.1.1



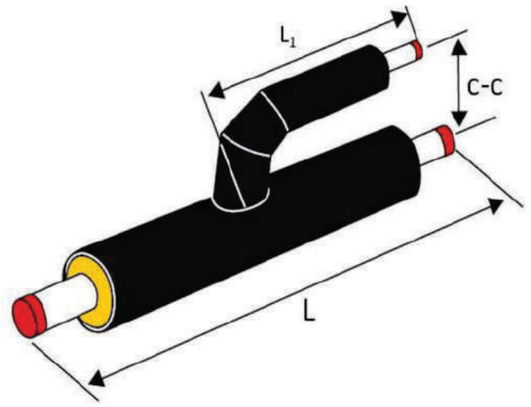

| Main pipe ø d, mm | | Branch pipe ø d, series 1 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 26.9 | 33.7 | 42.4 | 48.3 | 60.3 | 76.1 | 88.9 | 114.3 | 139.7 | 168.3 | 219.1 | 273 | 323.9 |
| ød/D, mm | L, mm | Length $L_1$, mm C-C, mm | | | | | | | | | | | | |
| 139.7/225 | 1400 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | | | | |
| | | 238 | 238 | 248 | 248 | 255 | 263 | 273 | 293 | 305 | | | | |
| 168.3/250 | 1400 | 1000 | 1000 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | | | |
| | | 250 | 250 | 260 | 260 | 268 | 275 | 285 | 310 | 323 | 335 | | | |
| 219.1/315 | 1700 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1200 | 1200 | 1200 | | |
| | | 288 | 288 | 298 | 298 | 305 | 313 | 323 | 348 | 360 | 373 | 405 | | |
| 273/400 | 1700 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1500 | |
| | | 310 | 310 | 320 | 320 | 328 | 335 | 345 | 365 | 378 | 390 | 423 | 465 | |
| 323.9/450 | 1700 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1500 | 1500 |
| | | 335 | 335 | 345 | 345 | 353 | 360 | 370 | 390 | 403 | 415 | 448 | 490 | 515 |
| 355.6/500 | 1700 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1300 | 1500 | 1500 |
| | | 360 | 360 | 370 | 370 | 378 | 385 | 395 | 415 | 428 | 440 | 473 | 515 | 540 |
| 406.4/520 | 2000 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1300 | 1500 | 1500 |
| | | 370 | 370 | 380 | 380 | 388 | 395 | 405 | 425 | 438 | 450 | 483 | 525 | 550 |
| 457/560 | 2000 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1300 | 1300 | 1300 | 1500 | 1500 |
| | | 390 | 390 | 400 | 400 | 408 | 415 | 425 | 445 | 458 | 470 | 503 | 545 | 570 |
| 508/630 | 2000 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1500 | 1500 |
| | | 425 | 425 | 435 | 435 | 443 | 450 | 460 | 480 | 493 | 505 | 538 | 580 | 605 |

**Para más información:* 2.4 Branches *(http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135935)*

*Catálogo técnico* **LOGSTOR® 01-2013**

# LOGSTOR® - Te paralela





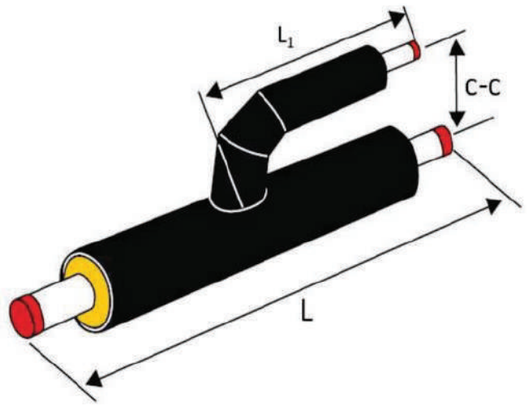

| Main pipe ø d, mm | | Branch pipe ø d, series 1 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 26.9 | 33.7 | 42.4 | 48.3 | 60.3 | 76.1 | 88.9 | 114.3 | 139.7 | 168.3 | 219.1 | 273 | 323.9 |
| | | Length $L_1$, mm | | | | | | | | | | | | |
| | | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 650 | 700 | 700 | 700 | 800 | 850 | 850 |
| ød/D, mm | L, mm | C-C height, mm | | | | | | | | | | | | |
| 26.9/90 | 1200 | 270 | | | | | | | | | | | | |
| 33.7/90 | 1200 | 270 | 270 | | | | | | | | | | | |
| 42.4/110 | 1200 | 278 | 278 | 285 | | | | | | | | | | |
| 48.3/110 | 1200 | 278 | 278 | 285 | 285 | | | | | | | | | |
| 60.3/125 | 1200 | 285 | 285 | 293 | 293 | 300 | | | | | | | | |
| 76.1/140 | 1200 | 295 | 295 | 303 | 303 | 310 | 320 | | | | | | | |
| 88.9/160 | 1400 | 305 | 305 | 313 | 313 | 320 | 330 | 340 | | | | | | |
| 114.3/200 | 1400 | 328 | 328 | 335 | 335 | 343 | 353 | 363 | 415 | | | | | |

**Para más información:* 2.4 Branches *(http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135935)*

*Catálogo técnico* **LOGSTOR® 01-2013**

# LOGSTOR® - Te paralela

2.2.1



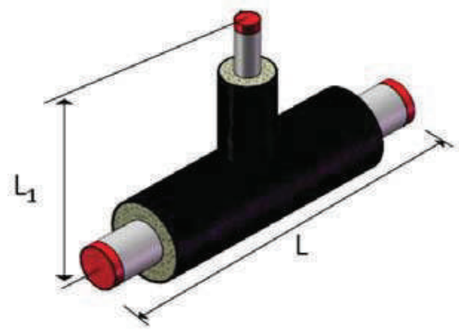

| Main pipe ø d, mm | | Branch pipe ø d, series 1 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 26.9 | 33.7 | 42.4 | 48.3 | 60.3 | 76.1 | 88.9 | 114.3 | 139.7 | 168.3 | 219.1 | 273 | 323.9 |
| | | Length $L_1$, mm | | | | | | | | | | | | |
| | | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 650 | 700 | 700 | 700 | 800 | 850 | 850 |
| ød/D, mm | L, mm | C-C height, mm | | | | | | | | | | | | |
| 139.7/225 | 1400 | 340 | 340 | 348 | 347 | 355 | 365 | 375 | 397 | 440 | | | | |
| 168.3/250 | 1400 | 355 | 355 | 363 | 363 | 370 | 380 | 390 | 412 | 425 | 510 | | | |
| 219.1/315 | 1700 | 393 | 393 | 400 | 400 | 408 | 418 | 428 | 450 | 463 | 497 | 645 | | |
| 273/400 | 1700 | 405 | 405 | 415 | 415 | 422 | 430 | 450 | 490 | 502 | 545 | 627 | 595 | |
| 323.9/450 | 1700 | 430 | 430 | 440 | 440 | 447 | 455 | 475 | 515 | 527 | 570 | 653 | 635 | 710 |
| 355.6/500 | 1700 | 455 | 455 | 465 | 465 | 472 | 480 | 500 | 540 | 552 | 595 | 677 | 660 | 715 |
| 406.4/520 | 2000 | 465 | 465 | 475 | 475 | 482 | 490 | 510 | 550 | 562 | 605 | 687 | 670 | 725 |
| 457/560 | 2000 | 485 | 485 | 495 | 495 | 502 | 510 | 530 | 570 | 582 | 625 | 707 | 690 | 745 |
| 508/630 | 2000 | 520 | 520 | 530 | 530 | 537 | 545 | 565 | 605 | 640 | 660 | 742 | 725 | 780 |

**Para más información:* 2.4 Branches *(http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135935)*

*Catálogo técnico* **LOGSTOR® 01-2013**

# LOGSTOR® - Te vertical



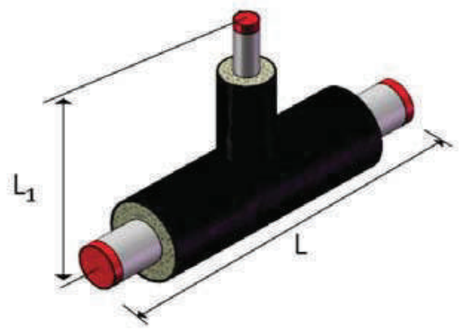



| Main pipe | | | | | Branch pipe ø d, series 1, 2 and 3 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 26.9 | 33.7 | 42.4 | 48.3 | 60.3 | 76.1 | 88.9 | 114.3 | 139.7 | 168.3 | 219.1 | 273 | 323.9 |
| ø d, mm | Series 1 | Series 2 | Series 3 | L, mm | Length $L_1$, mm | | | | | | | | | | | | |
| 26.9 | 90 | 110 | 125 | 1200 | 600 | | | | | | | | | | | | |
| 33.7 | 90 | 110 | 125 | 1200 | 600 | 600 | | | | | | | | | | | |
| 42.4 | 110 | 125 | 140 | 1200 | 600 | 600 | 600 | | | | | | | | | | |
| 48.3 | 110 | 125 | 140 | 1200 | 600 | 600 | 600 | 600 | | | | | | | | | |
| 60.3 | 125 | 140 | 160 | 1200 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | | | | | | | | |
| 76.1 | 140 | 160 | 180 | 1200 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | | | | | | | |
| 88.9 | 160 | 180 | 200 | 1400 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | | | | | | |
| 114.3 | 200 | 225 | 250 | 1400 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | | | | | |

**Para más información:* 2.4 Branches *(http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135935)*

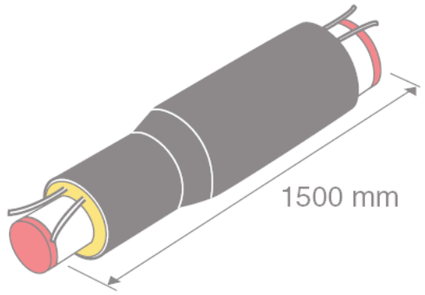
# LOGSTOR® - Te vertical

2.3.1




| Main pipe | | | | | Branch pipe ø d, series 1, 2 and 3 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 26.9 | 33.7 | 42.4 | 48.3 | 60.3 | 76.1 | 88.9 | 114.3 | 139.7 | 168.3 | 219.1 | 273 | 323.9 |
| ø d, mm | Series 1 | Series 2 | Series 3 | L, mm | Length $L_1$, mm | | | | | | | | | | | | |
| 139.7 | 225 | 250 | 280 | 1400 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | | | | |
| 168.3 | 250 | 280 | 315 | 1400 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | | | |
| 219.1 | 315 | 355 | 400 | 1700 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | | |
| 273.0 | 400 | 450 | 500 | 1700 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | |
| 323.9 | 450 | 500 | 520 | 1700 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| 355.6 | 500 | 520 | 560 | 1700 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| 406.4 | 520 | 560 | 630 | 2000 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 |
| 457.0 | 560 | 630 | 710 | 2000 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 | 900 |
| 508.0 | 630 | 710 | 780 | 2000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |

**Para más información:* 2.4 Branches *(http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135935)*



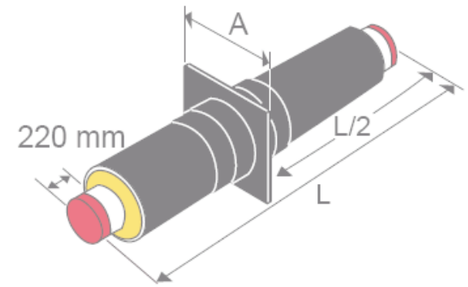

**REDUCCIONES - CARACTERÍSTICAS**

| Dimensiones | | | Diámetro del envolvente $D_e$ (mm) | | | Dimensiones | | | Diámetro del envolvente $D_e$ (mm) | | | Longitud total L (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro nominal | | $d_e$ (mm) | | | | Diámetro nominal | | $d_e$ (mm) | | | | |
| DN | Pulg. | | Standard | 1 x | 2 x | DN | Pulg. | | Standard | 1 x | 2 x | |
| 25 | 1" | 33,7 | 90 | 110 | 125 | 20 | 3/4" | 26,9 | 90 | 110 | 125 | 1000 |
| | | | | | | 25 | 1" | 33,7 | 90 | 110 | 125 | 1000 |
| 32 | $1^{1/4"}$ | 42,4 | 110 | 125 | 140 | 20 | 3/4" | 26,9 | 90 | 110 | 125 | 1000 |
| | | | | | | 32 | $1^{1/4"}$ | 42,4 | 110 | 125 | 140 | 1000 |
| 40 | $1^{1/2"}$ | 48,3 | 110 | 125 | 140 | 25 | 1" | 33,7 | 90 | 110 | 125 | 1000 |
| | | | | | | 40 | $1^{1/2"}$ | 48,3 | 110 | 125 | 140 | 1000 |
| 50 | 2" | 60,3 | 125 | 140 | 160 | 32 | $1^{1/4"}$ | 42,4 | 110 | 125 | 140 | 1000 |
| | | | | | | 50 | 2" | 60,3 | 125 | 140 | 160 | 1000 |
| 65 | $2^{1/2"}$ | 76,1 | 140 | 160 | 180 | 40 | $1^{1/2"}$ | 48,3 | 110 | 125 | 140 | 1000 |
| | | | | | | 65 | $2^{1/2"}$ | 76,1 | 140 | 160 | 180 | 1000 |
| 80 | 3" | 88,9 | 160 | 180 | 200 | 50 | 2" | 60,3 | 125 | 140 | 160 | 1000 |
| | | | | | | 80 | 3" | 88,9 | 160 | 180 | 200 | 1000 |
| 100 | 4" | 114,3 | 200 | 225 | 250 | 65 | $2^{1/2"}$ | 76,1 | 140 | 160 | 180 | 1000 |
| | | | | | | 100 | 4" | 114,3 | 200 | 225 | 250 | 1000 |
| 125 | 5" | 139,7 | 225 | 250 | 280 | 80 | 3" | 88,9 | 160 | 180 | 200 | 1000 |
| | | | | | | 125 | 5" | 139,7 | 225 | 250 | 280 | 1000 |
| 150 | 6" | 168,3 | 250 | 280 | 315 | 100 | 4" | 114,3 | 200 | 225 | 250 | 1000 |
| | | | | | | 150 | 6" | 168,3 | 250 | 280 | 315 | 1000 |
| 200 | 8" | 219,1 | 315 | 355 | 400 | 125 | 5" | 139,7 | 225 | 250 | 280 | 1000 |
| | | | | | | 200 | 8" | 219,1 | 315 | 355 | 400 | 1000 |
| 250 | 10" | 273,0 | 400 | 450 | 500 | 150 | 6" | 168,3 | 250 | 280 | 315 | 1000 |
| | | | | | | 250 | 10" | 273,0 | 400 | 450 | 500 | 1000 |
| 300 | 12" | 323,9 | 450 | 500 | 520 | 200 | 8" | 219,1 | 315 | 355 | 400 | 1000 |
| | | | | | | 300 | 12" | 323,9 | 450 | 500 | 520 | 1000 |
| 350 | 14" | 355,6 | 500 | 520 | 560 | 250 | 10" | 273,0 | 400 | 450 | 500 | 1000 |
| | | | | | | 350 | 14" | 355,6 | 500 | 520 | 560 | 1000 |
| 400 | 16" | 406,4 | 520 | 560 | 630 | 300 | 12" | 323,9 | 450 | 500 | 520 | 1000 |

*Para más información: 2.6 Reductions *(http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135935)*



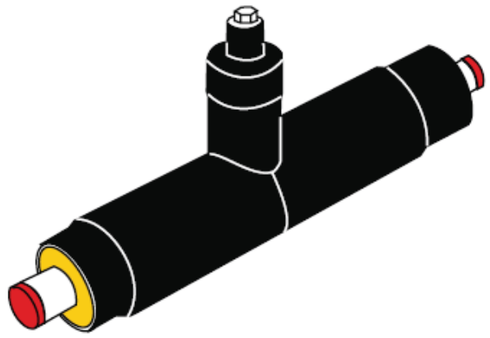





**PUNTO FIJO - CARACTERÍSTICAS**

| Dimensiones Tubería de Servicio | | | | Placa de acero | Longitud del punto fijo L (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro | | $d_e$ (mm) | $D_e$ (mm) | | |
| DN | Pulg. | | | a • b | |
| 20 | 3/4" | 26,9 | 90 | 140 • 140 | 2000 |
| 25 | 1" | 33,7 | 90 | 140 • 140 | 2000 |
| 32 | $1^{1/4"}$ | 42,4 | 110 | 170 • 170 | 2000 |
| 40 | $1^{1/2"}$ | 48,3 | 110 | 170 • 170 | 2000 |
| 50 | 2" | 60,3 | 125 | 200 • 200 | 2000 |
| 65 | $2^{1/2"}$ | 76,1 | 140 | 220 • 220 | 2000 |
| 80 | 3" | 88,9 | 160 | 235 • 235 | 2000 |
| 100 | 4" | 114,3 | 200 | 300 • 300 | 2000 |
| 125 | 5" | 139,7 | 225 | 320 • 320 | 2000 |
| 150 | 6" | 168,3 | 250 | 370 • 370 | 2000 |
| 200 | 8" | 219,1 | 315 | 450 • 450 | 2000 |
| 250 | 10" | 273,0 | 400 | 550 • 550 | 2500 |
| 300 | 12" | 323,9 | 450 | 600 • 600 | 2500 |
| 350 | 14" | 355,6 | 500 | 650 • 650 | 2500 |
| 400 | 16" | 406,4 | 520 | 700 • 700 | 2500 |
| 450 | 18" | 457,2 | 560 | 740 • 740 | 2500 |
| 500 | 20" | 508,0 | 630 | 800 • 800 | 3000 |
| 600 | 24" | 610,0 | 780 | 990 • 990 | 3000 |

*Para más información: 2.1 Expansion and anchoring *(http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135935)*



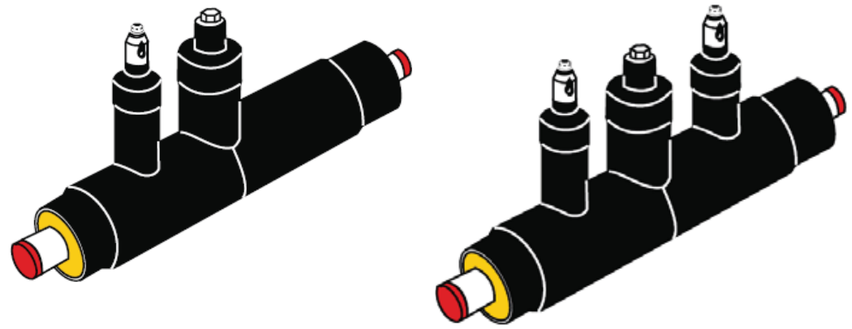
## VÁLVULA DE CORTE - CARACTERÍSTICAS

| Dimensiones Tubería de Servicio | | | | Diámetro del envolvente $D_e$ (mm) | | | Dimensión de la derivación | | Longitud total L (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro DN | Pulg. | $d_e$ (mm) | e (mm) | Tipo de aislamiento Standard | 1 x | 2 x | Diámetro exterior del envolvente $D_e$ (mm) | Altura desde el eje h (mm) | |
| 25 | 1" | 33,7 | 2,6 | 90 | 110 | 125 | 110 | 480 | 1500 |
| 32 | $1^{1/4}$" | 42,4 | 2,6 | 110 | 125 | 140 | 110 | 485 | 1500 |
| 40 | $1^{1/2}$" | 48,3 | 2,6 | 110 | 125 | 140 | 110 | 495 | 1500 |
| 50 | 2" | 60,3 | 2,9 | 125 | 140 | 160 | 110 | 500 | 1500 |
| 65 | $2^{1/2}$" | 76,1 | 2,9 | 140 | 160 | 180 | 110 | 505 | 1500 |
| 80 | 3" | 88,9 | 3,2 | 160 | 180 | 200 | 110 | 515 | 1500 |
| 100 | 4" | 114,3 | 3,6 | 200 | 225 | 250 | 140 | 525 | 1500 |
| 125 | 5" | 139,7 | 3,6 | 225 | 250 | 280 | 140 | 545 | 1500 |
| 150 | 6" | 168,3 | 4 | 250 | 280 | 315 | 140 | 565 | 1500 |
| 200 | 8" | 219,1 | 4,5 | 315 | 355 | 400 | 140 | 585 | 1500 |
| 250 | 10" | 273,0 | 5 | 400 | 450 | 500 | 180 | 625 | 1500 |
| 300 | 12" | 323,9 | 5,6 | 450 | 500 | 520 | 180 | 665 | 1800 |

*Para más información: 2.5 Valve arrangements (http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135935)





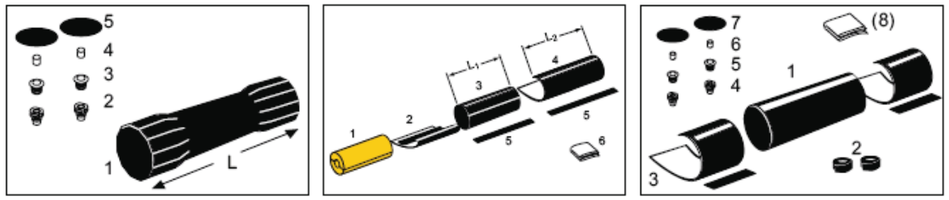


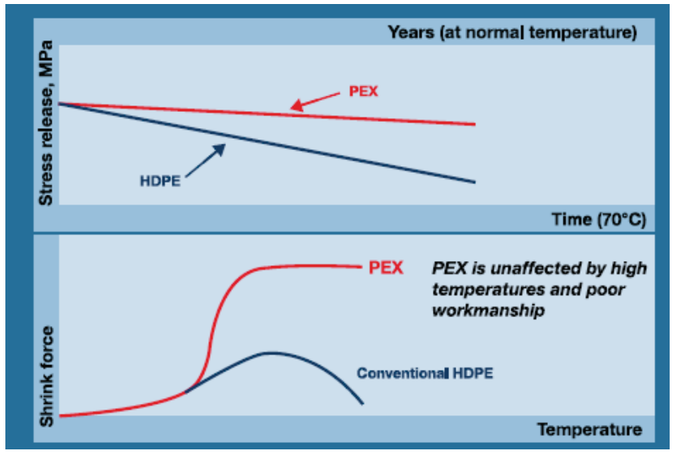
## VÁLVULA DE CORTE + DRENAJE/VENTEO - CARACTERÍSTICAS

| Dimensiones Tubería de Servicio | | | | Diámetro del envolvente | | | Drenaje/Venteo | | | Distancia entre drenaje/venteo hasta el centro de la válvula A ( mm) | Longitud total L (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diámetro nominal DN | Pulg. | $d_e$ (mm) | e (mm) | Tipo de aislamiento Standard | 1 x | 2 x | Diámetro nominal DN | Diámetro exterior del envolvente $D_e$ (mm) | Altura h (mm) | | |
| 40 | $1^{1/2}$" | 48,3 | 2,6 | 110 | 125 | 140 | 25 | 110 | 495 | 175 | 1500 |
| 50 | 2" | 60,3 | 2,9 | 125 | 140 | 160 | 25 | 110 | 500 | 175 | 1500 |
| 65 | $2^{1/2}$" | 76,1 | 2,9 | 140 | 160 | 180 | 25 | 110 | 505 | 175 | 1500 |
| 80 | 3" | 88,9 | 3,2 | 160 | 180 | 200 | 50 | 110 | 515 | 175 | 1500 |
| 100 | 4" | 114,3 | 3,6 | 200 | 225 | 250 | 50 | 125 | 525 | 175 | 1500 |
| 125 | 5" | 139,7 | 3,6 | 225 | 250 | 280 | 50 | 125 | 545 | 175 | 1500 |
| 150 | 6" | 168,3 | 4 | 250 | 280 | 315 | 50 | 125 | 565 | 175 | 1500 |
| 200 | 8" | 219,1 | 4,5 | 315 | 355 | 400 | 50 | 140 | 585 | 250 | 2000 |
| 250 | 10" | 273,0 | 5 | 400 | 450 | 500 | 50 | 140 | 625 | 300 | 2000 |
| 300 | 12" | 323,9 | 5,6 | 450 | 500 | 520 | 50 | 140 | 665 | 350 | 2500 |

*Versiones disponibles con 1 o 2 tubos de servicio*
*Para más información: 2.5 Valve arrangements (http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135935)*

Para aislar térmicamente la unión entre barras, o entre barras y componentes, es necesario el post aislamiento de la zona correspondiente a la soldadura. Para ello se emplean lo que denominamos *kits de empalme* según EN 489.



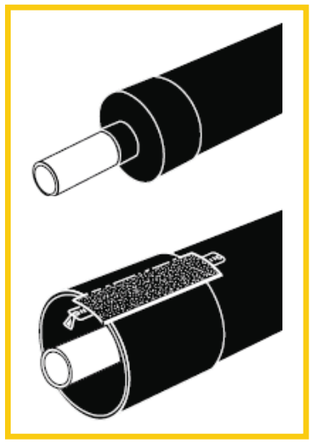

Las ventajas de un kit de empalme con manga de polietileno reticulado (PEX), se muestran en las dos gráficas anteriores. La primera nos da una indicación de la fuerza de contracción de la manga una vez retractilada. Si comparamos una manga de de PEX con la estándar de polietileno de alta densidad (HDPE), vemos que la primera reduce su fuerza de contracción de forma mucho más leve que la segunda, siendo por tanto un material que mantiene sus propiedades iniciales durante más tiempo.

La segunda gráfica ilustra la capacidad de la manga de PEX para soportar el sobrecalentamiento realizado por personal no debidamente instruido en la materia. Mientras la manga de HDPE reduce su fuerza de contracción llegado un punto y puede ser dañada por un exceso de calor, yendo esto en detrimento de la vida útil del kit de empalme, la manga de PEX admite el sobrecalentamiento sin reducir su fuerza de compresión.

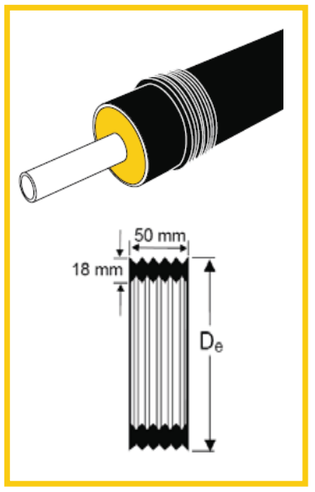
**Para más información:* 2.2 Casing joints-straight *(http://www.logstor.com/showpage.php?pageid=2135935)*



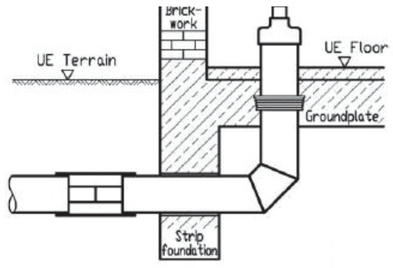




Los **end caps o terminales termoretráctiles** son elementos con forma de caperuza formados a base de poliolefinas. Su función es proteger el aislamiento de cualquier elemento que pueda alterar sus propiedades, como por ejemplo el agua. Se emplean en los extremos, inicial y final de cada línea de tuberías preaisladas.

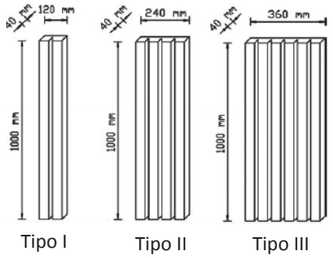



**Juntas pasamuros:** su función es evitar la entrada de agua del subsuelo dentro del edificio.

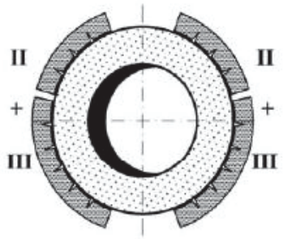


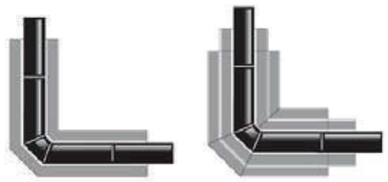


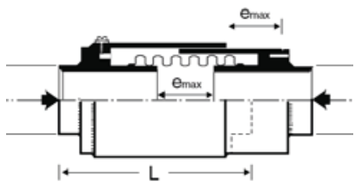

**One-Time Valve:** esta válvula se coloca para derivaciones previstas en el futuro. Permite la conexión de nuevos puntos de consumo sin tener que vaciar la red.

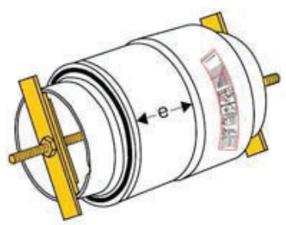



Tipo I Tipo II Tipo III






**Almohadillas de expansión:** se emplean para compensar los movimientos de la tubería en: codos, Z, liras de dilatación, reducciones, tes y válvulas de corte. Las dimensiones estándar de las almohadillas son 40 mm de espesor y 1 m de longitud, colocándose una o varias según las dilataciones térmicas a absorber.

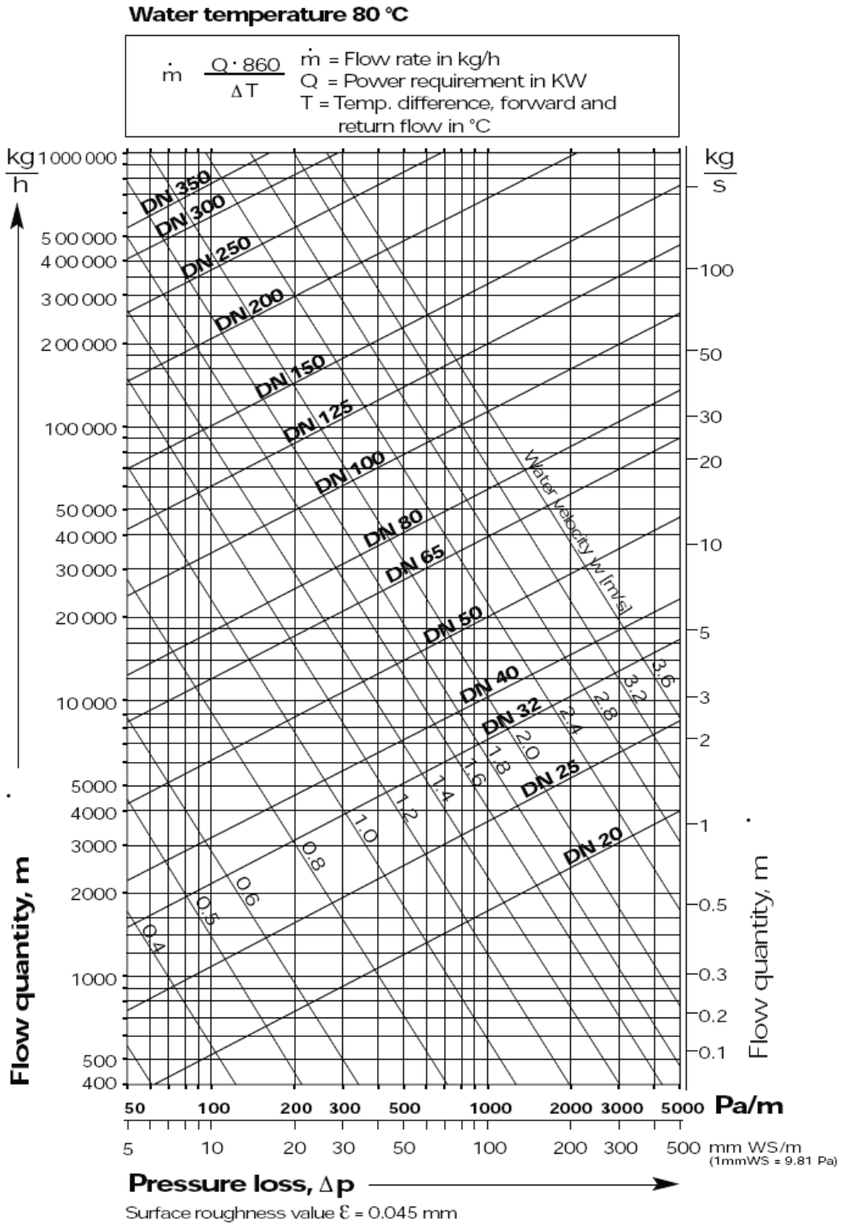
En función del diámetro del envolvente se empleará un tipo u otro de almohadilla o alguna combinación de ambos.

**Compensadores de una sola actuación (E-Comps):** se emplean en instalaciones en las que se desea sobrepasar la longitud máxima admisible en tramos rectos dónde no se pueden utilizar liras para absorber las dilataciones generadas, principalmente por falta de espacio.





**Pérdidas de carga en tramos rectos de tubería**



**Pérdidas de carga en accesorios - longitudes equivalentes de tubería**

| Longitud equivalente de tubería (m) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Accesorios | | Diámetro nominal de tubería | | | | | | | | | | | |
| | | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 |
| *Codos* | Estándar 90˚ | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,8 | 2,2 | 2,7 | 3,7 | 4,3 |
| | Estándar 45˚ | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1,1 | 1,4 | 1,7 | 2,3 | 2,7 |
| *Tes* | Flujo - línea principal | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,9 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 |
| | Flujo - derivación | 0,8 | 1,0 | 1,3 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,9 | 3,7 | 4,6 | 5,5 | 7,3 | 9,2 |
| *Reducción* | d/D = 1/2 | 0,25 | 0,3 | 0,35 | 0,45 | 0,6 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | - | - |
| *Válvulas* | Bola | 1,6 | 1,8 | 2,6 | 2,8 | 4 | 4,8 | 5,2 | 6 | 8 | 8,8 | 17 | 18 |

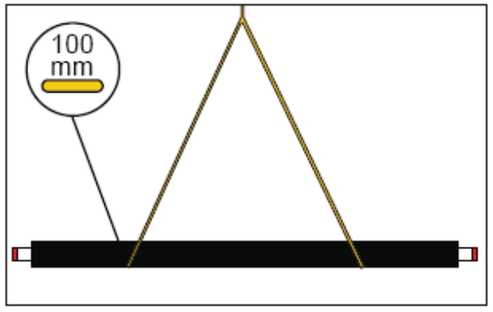




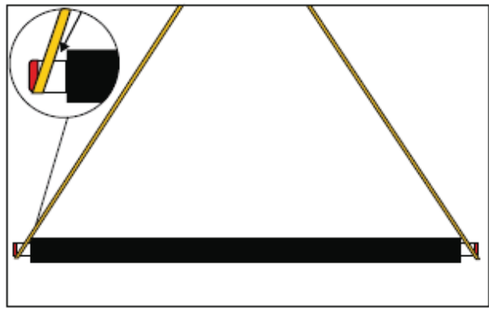
**Transporte:** directamente a obra mediante camiones. Una vez el material en obra se debe contrastar con el pedido realizado y comprobar que no esté dañado.



**Descarga del material:** en caso de accesorios y tuberías de pequeñas dimensiones, la descarga se podrá realizar manualmente. Dimensiones mayores se descargarán mediante el uso de una grúa.

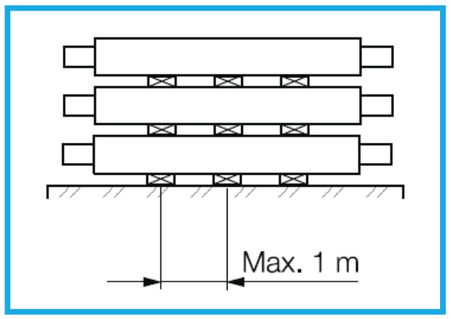


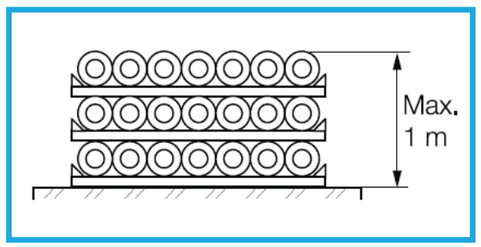

Se deben emplear únicamente zunchos con 100 mm de ancho.

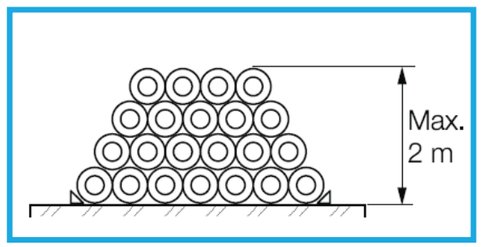


Para elevar las barras por las puntas descubiertas de los extremos, sólo se podrán usar cadenas o cables metálicos.
*NOTA: está manera de desplazar las barras puede dañar o deformar el envolvente en caso de utilizar cadenas o cables muy cortos.*

**Estiba de material en obra:**

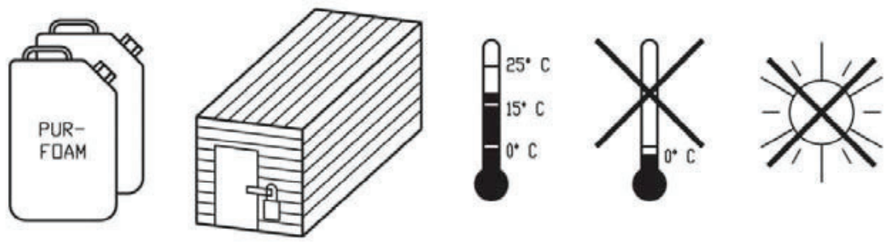


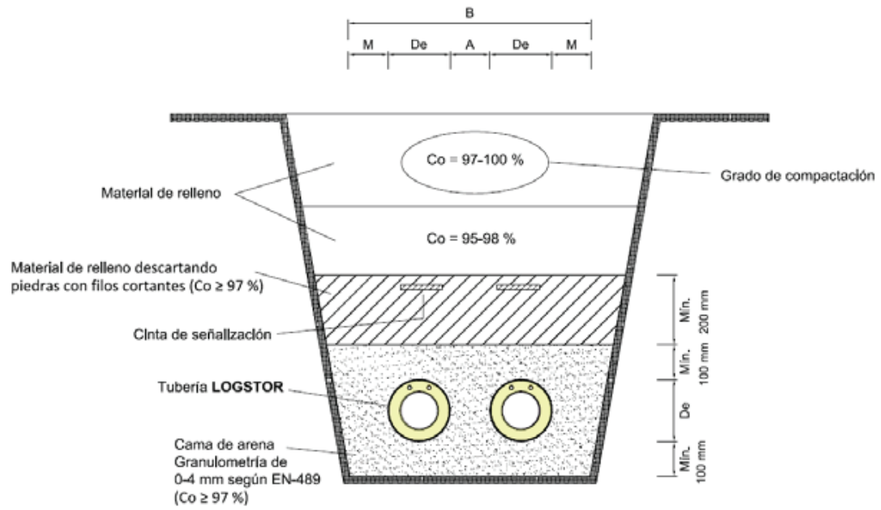

**Almacenamiento:**

En cuanto a los accesorios, espuma PUR, mangas termoretráctiles, terminales termoretráctiles, etc… se deben almacenar protegidos de las inclemencias del tiempo en un lugar seguro a una temperatura entre 15 y 25 ˚C.







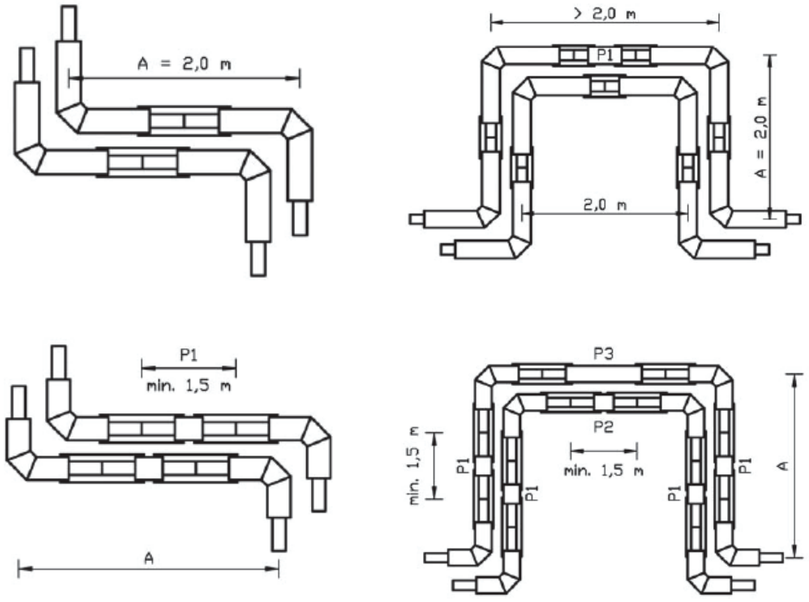




*La profundidad desde la cota cero del terreno hasta la parte superior del envolvente oscilará entre 0,80 m - 1,20 m

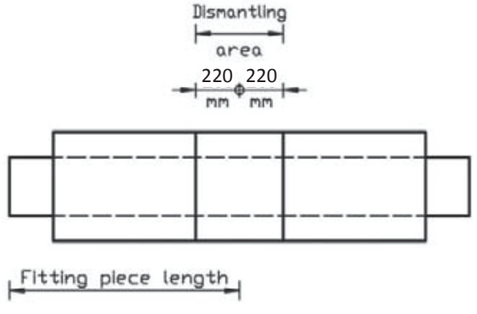
| De (mm) ø ext. del envolvente | 65 | 75 | 90 | 110 | 125 | 140 | 160 | 180 | 200 | 225 | 250 | 280 | 315 | 355 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M = A (mm) Recomendado | 100 | 100 | 150 | 150 | 150 | 150 | 200 | 200 | 200 | 200 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| B (m) Ancho de zanja recomendado | 0,43 | 0,45 | 0,63 | 0,67 | 0,70 | 0,73 | 0,92 | 0,96 | 1,00 | 1,05 | 1,10 | 1,46 | 1,53 | 1,61 |
| A (mm) Mínimo | 100 | 100 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| M (mm) Mínimo | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| B (m) Ancho de zanja mínimo | 0,43 | 0,45 | 0,53 | 0,57 | 0,60 | 0,63 | 0,67 | 0,71 | 0,75 | 0,80 | 0,95 | 1,01 | 1,08 | 1,16 |

| De (mm) ø ext. del envolvente | 400 | 450 | 500 | 560 | 630 | 670 | 710 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M = A (mm) Recomendado | 400 | 400 | 400 | 500 | 500 | 600 | 600 | 700 | 700 | 800 | 800 | 900 | 900 |
| B (m) Ancho de zanja recomendado | 2,00 | 2,10 | 2,20 | 2,62 | 2,76 | 3,14 | 3,22 | 3,70 | 3,90 | 4,40 | 4,60 | 5,10 | 5,30 |
| A (mm) Mínimo | 250 | 250 | 250 | 250 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| M (mm) Mínimo | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| B (m) Ancho de zanja mínimo | 1,25 | 1,35 | 1,45 | 1,57 | 1,76 | 1,84 | 1,92 | 2,10 | 2,30 | 2,50 | 2,70 | 2,90 | 3,10 |

En función de las dilataciones térmicas a absorber, se realizarán liras de un tamaño u otro.

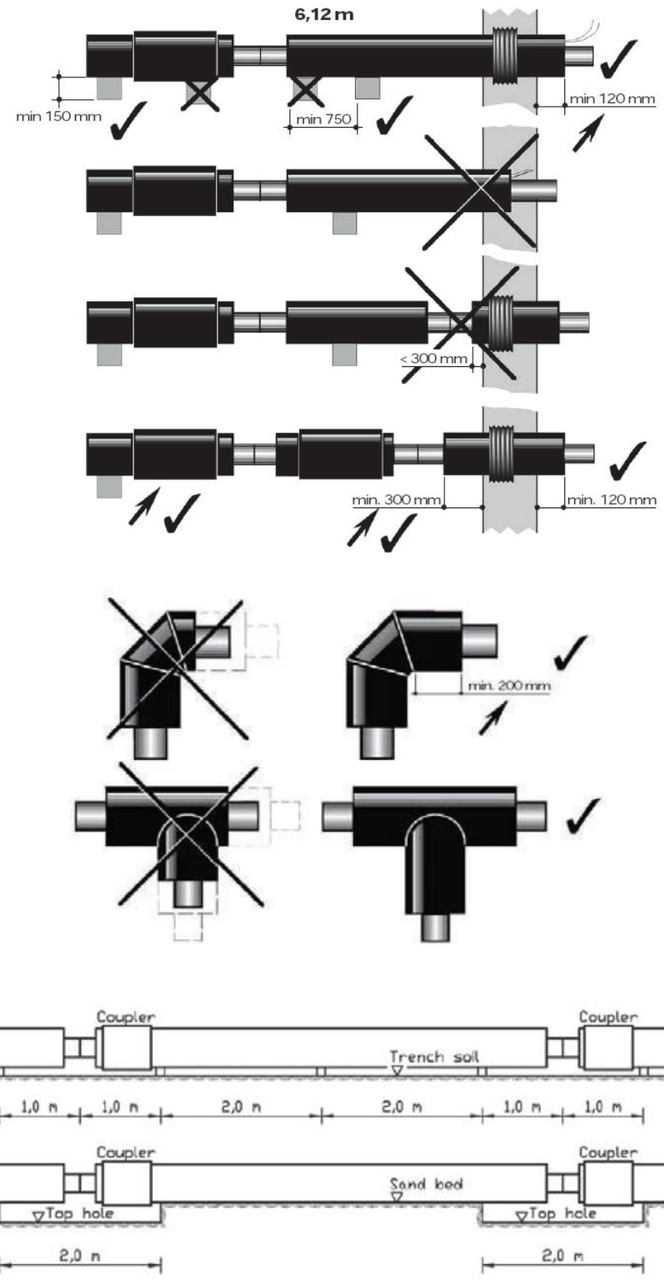



**Corte de carretes de tubería**



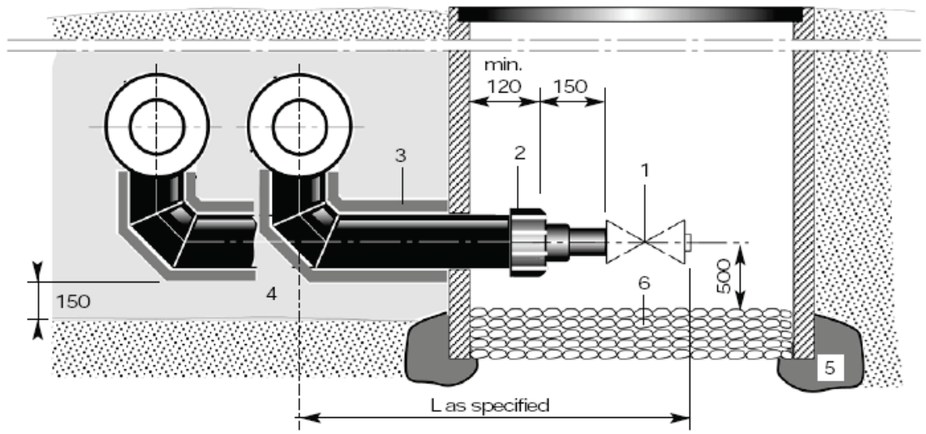


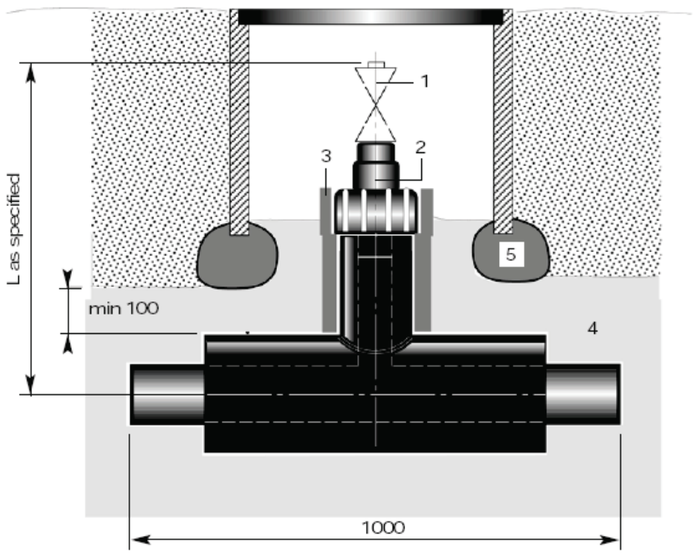


# Colocación de drenajes y venteos





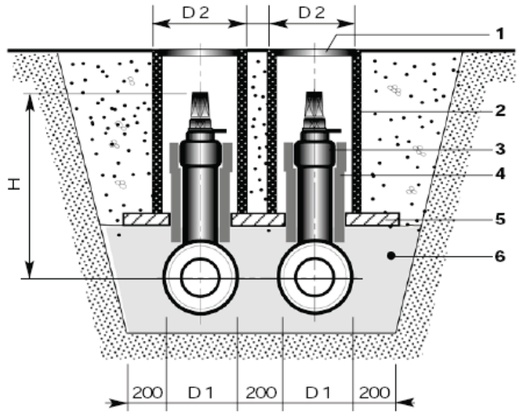


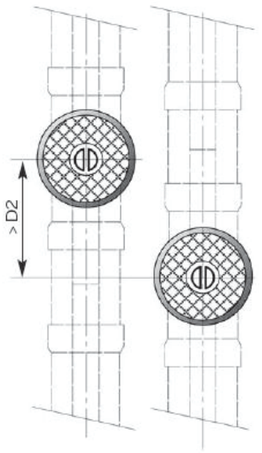



# Instalación de válvulas de bola



***Opción A***



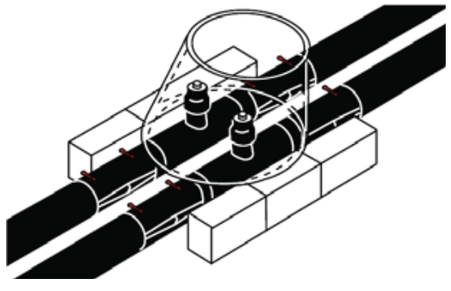



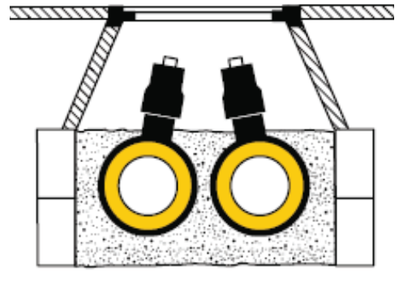

Dimensions in mm

1) Tapa de registro
2) Conducto
3) Válvula de bola
4) Almohadillas de expansión
5) Losa de refuerzo
6) Cama de arena, granulometría 0-4 mm

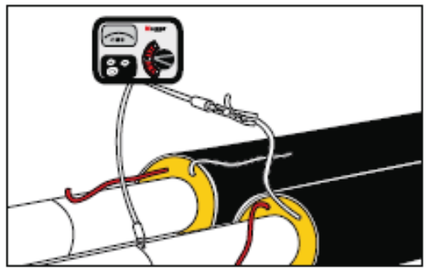
| DN | D1 (mm) | H (mm) | D2 (mm) |
|---|---|---|---|
| **20** | 125 | 470 | 250 |
| **25** | 125 | 470 | 250 |
| **32** | 140 | 470 | 250 |
| **40** | 140 | 490 | 250 |
| **50** | 160 | 500 | 250 |
| **65** | 180 | 510 | 250 |
| **80** | 200 | 520 | 250 |
| **100** | 250 | 560 | 250 |
| **125** | 280 | 570 | 250 |
| **150** | 315 | 590 | 250 |
| **200** | 355 | 630 | 300 |
| **250** | 450 | 670 | 300 |

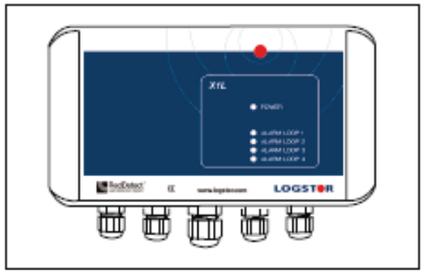
***Opción B***

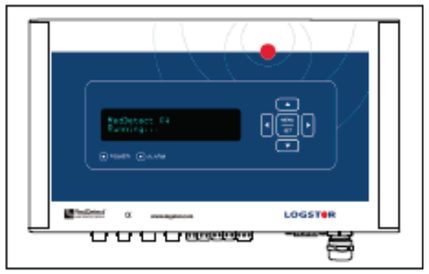




**LOGSTOR Detect**








El sistema de detección de fugas resulta un elemento muy importante para la monitorización de las redes enterradas. Pequeñas fugas pueden causar daños importantes: corrosión, interrupciones de suministro y pérdidas de energía.

El sistema monitoriza toda la red mediante una centralita analógica o digital, que irá colocada en el comienzo de la red p.ej. donde se encuentra ubicada la central de generación.

Los hilos de detección son de cobre, uno de ellos con baño galvánico para su distinción. Ambos hilos son cortocircuitados en los finales de línea para permitir la circulación de la onda de medición. La unión entre hilos se realiza mediante un casquillo de unión y aplicando soldadura de estaño.

La monitorización se realiza midiendo la resistencia óhmica entre los dos hilos y la tubería de servicio. Dado que la espuma PUR es un gran aislante eléctrico, en caso de que la red se encuentre en perfectas condiciones existirá una gran resistencia entre los hilos y la tubería de servicio. Los problemas se localizan haciendo una medición impulso-eco al enviar una onda.





Debido a la localización geométrica de los hilos de detección y la tubería de servicio, además de las características eléctricas de la espuma PUR, en una unidad de monitorización digital aparecerá una onda de impedancia casi constante a lo largo de toda la longitud de la red. En caso de humedecimiento del aislamiento, la onda de impedancia cambiará y la expansión del impulso se verá perturbada, produciéndose un reflejo del mismo en ese punto (eco).

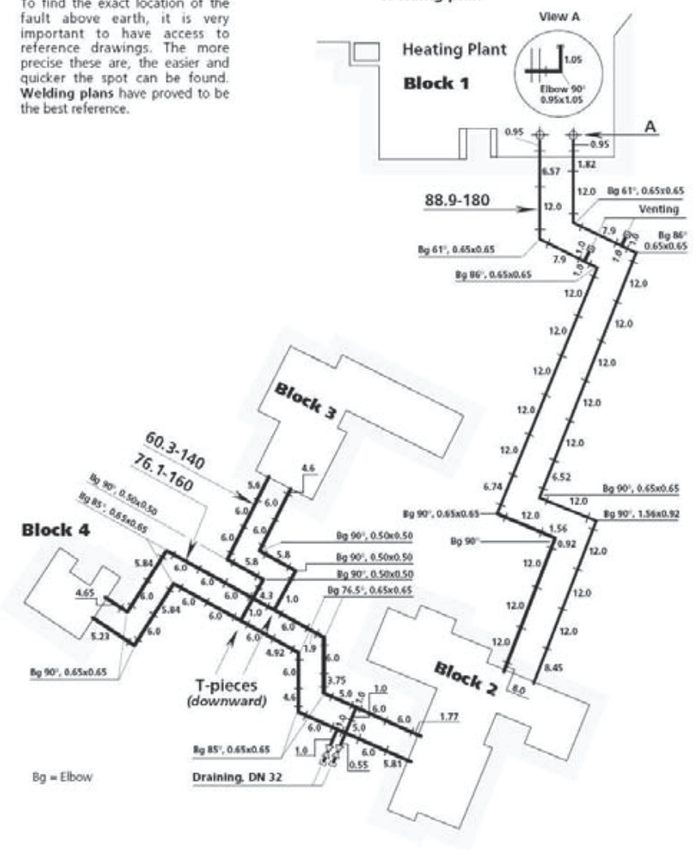
La situación del problema se calcula considerando el tiempo entre el impulso transmitido y el reflejo o eco.

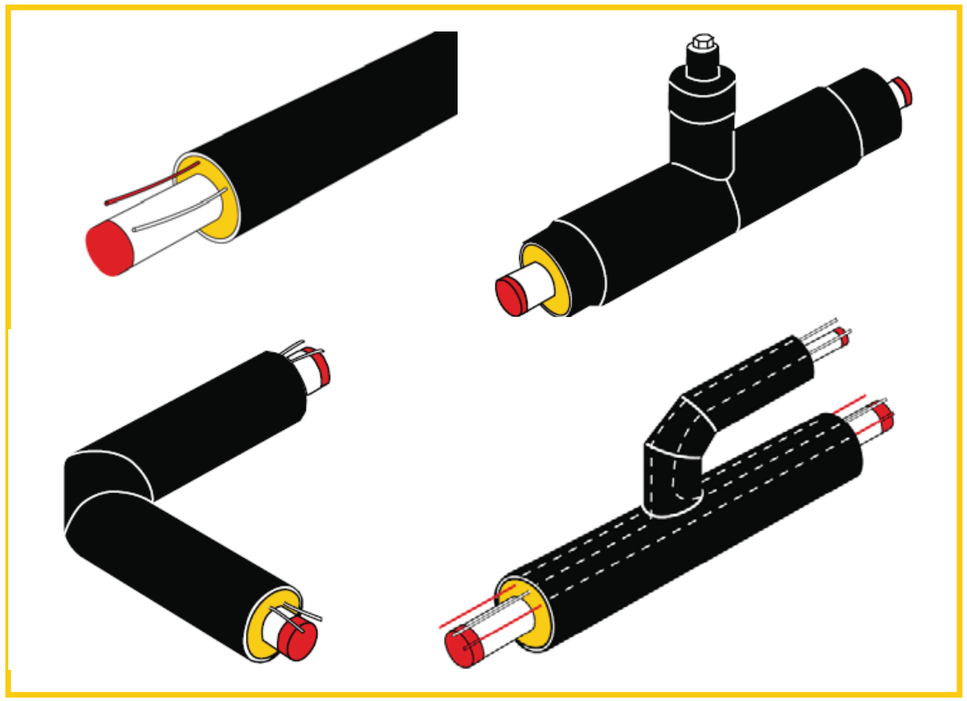
Para poder localizar con certeza la fuga, es necesario disponer de un plano as-built, dónde se represente con exactitud la red.

**Reference Drawings**

To find the exact location of the fault above earth, it is very important to have access to reference drawings. The more precise these are, the easier and quicker the spot can be found. **Welding plans** have proved to be the best reference.

**Reference Drawing**
**Welding plan**

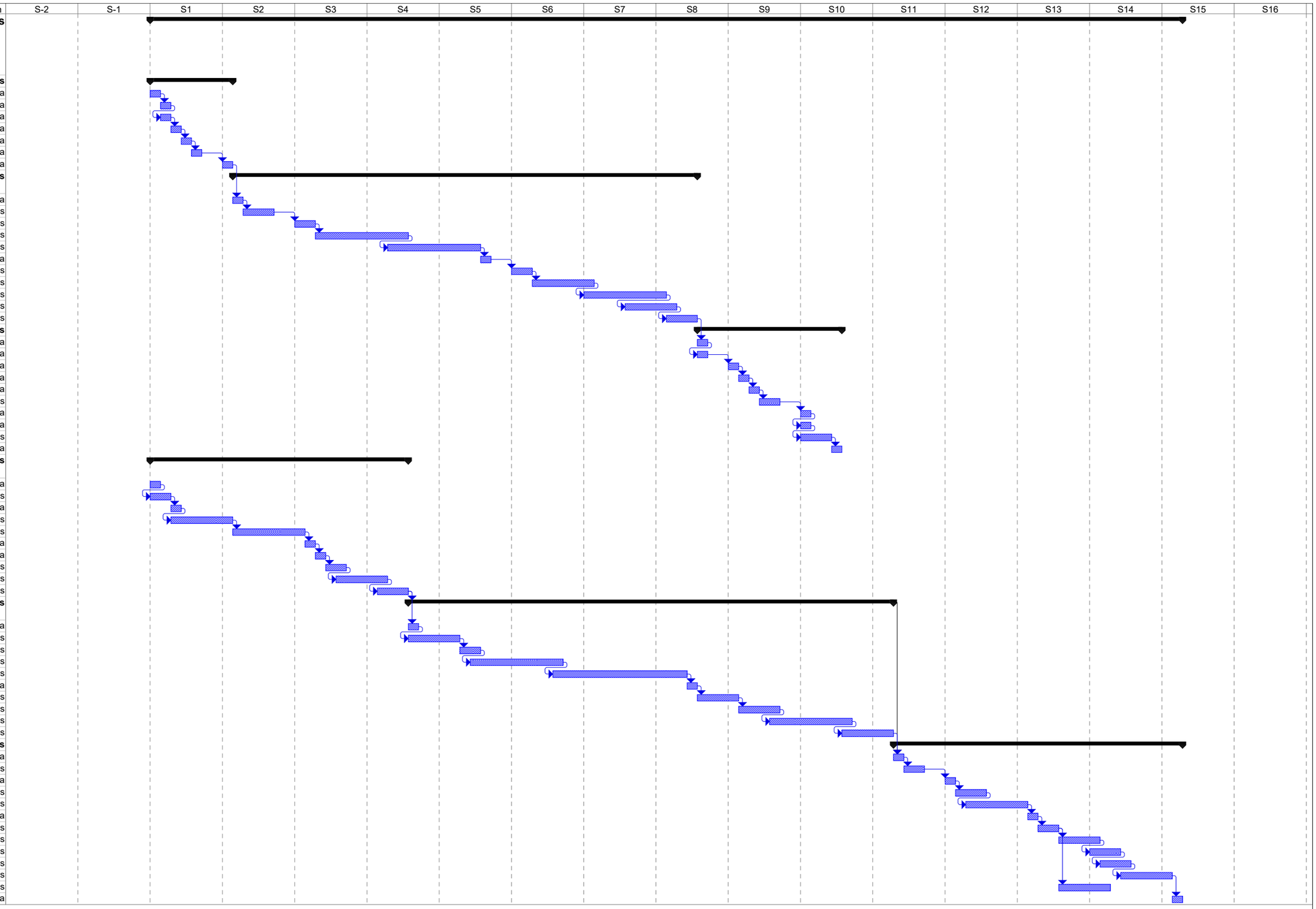




# ANEXOS

## ANEXO NÚM 3 : PLAN DE OBRA

| Id | Nombre de tarea | Duración |
|---|---|---|
| 1 | **Proyecto Ejecutivo de la Red de Calor en el Municipio de Aretxabaleta (NE16450)** | **72 días** |
| 2 | **Fase 1.- Salida Fagor hasta calle (9m)** | **6 días** |
| 3 | Señalización y acopio materiales | 1 día |
| 4 | Demolición de zanja | 1 día |
| 5 | Excavación de zanja | 1 día |
| 6 | Montaje mecánico | 1 día |
| 7 | Aislamientos | 1 día |
| 8 | Reposición (saulo + tierras) | 1 día |
| 9 | Sobreanchos + Hormigonado | 1 día |
| 10 | **Fase 2.- Tramo calle Aretxabaleta Lanbide Eskola (188m)** | **33 días** |
| 11 | Señalización y acopio materiales | 1 día |
| 12 | Localización catas servicios | 3 días |
| 13 | Demolición de zanja | 2 días |
| 14 | Excavación de zanja | 7 días |
| 15 | Montaje mecánico | 7 días |
| 16 | Limpieza mecanica | 1 día |
| 17 | Prueba hidraulica | 2 días |
| 18 | Aislamientos | 4 días |
| 19 | Reposición (saulo + tierras) | 6 días |
| 20 | Arquetas | 3 días |
| 21 | Sobreanchos + Hormigonado | 3 días |
| 22 | **Fase 3.- Cruce calles (8m)** | **10 días** |
| 23 | Señalización y acopio materiales | 1 día |
| 24 | Demolición de zanja | 1 día |
| 25 | Excavación de zanja | 1 día |
| 26 | Montaje mecánico | 1 día |
| 27 | Limpieza mecanica | 1 día |
| 28 | Prueba hidraulica | 2 días |
| 29 | Aislamientos | 1 día |
| 30 | Reposición (saulo + tierras) | 1 día |
| 31 | Sobreanchos + Hormigonado | 3 días |
| 32 | Asfaltado | 1 día |
| 33 | **Fase 4.- Subida Markole Auzoa - Parte 1 (60m)** | **19 días** |
| 34 | Señalización y acopio materiales | 1 día |
| 35 | Localización catas servicios | 2 días |
| 36 | Demolición de zanja | 1 día |
| 37 | Excavación de zanja | 4 días |
| 38 | Montaje mecánico | 5 días |
| 39 | Limpieza mecanica | 1 día |
| 40 | Prueba hidraulica | 1 día |
| 41 | Aislamientos | 2 días |
| 42 | Reposición (saulo + tierras) | 3 días |
| 43 | Sobreanchos + Hormigonado | 3 días |
| 44 | **Fase 5.- Subida Markole Auzoa - Parte 2 (185m)** | **33 días** |
| 45 | Señalización y acopio materiales | 1 día |
| 46 | Localización catas servicios | 3 días |
| 47 | Demolición de zanja | 2 días |
| 48 | Excavación de zanja | 7 días |
| 49 | Montaje mecánico | 9 días |
| 50 | Limpieza mecanica | 1 día |
| 51 | Prueba hidraulica | 2 días |
| 52 | Aislamientos | 4 días |
| 53 | Reposición (saulo + tierras) | 6 días |
| 54 | Sobreanchos + Hormigonado | 3 días |
| 55 | **Fase 6.- Entrada Polideportivo (38m)** | **20 días** |
| 56 | Señalización y acopio materiales | 1 día |
| 57 | Localización catas servicios | 2 días |
| 58 | Demolición de zanja | 1 día |
| 59 | Excavación de zanja | 3 días |
| 60 | Montaje mecánico | 4 días |
| 61 | Limpieza mecanica | 1 día |
| 62 | Prueba hidraulica | 2 días |
| 63 | Aislamientos | 2 días |
| 64 | Reposición (saulo + tierras) | 3 días |
| 65 | Arquetas | 3 días |
| 66 | Sobreanchos + Hormigonado | 3 días |
| 67 | Limpieza quimica | 3 días |
| 68 | Asfaltado Markole Auzoa | 1 día |




NE16450

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tareas externas
Hito externo
Inactive Task
Inactive Task
Inactive Milestone
Inactive Summary
Manual Task
Duration-only
Manual Summary Rollup
Manual Summary
Start-only
Finish-only
Progreso
Fecha límite

# ANEXOS

## ANEXO NÚM 4 : SEGURIDAD Y SALUD

# SEGURIDAD Y SALUD

## MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 2
1.1. Identificación de las obras ..... 2
1.2. Objeto ..... 2
2. PROMOTOR - PROPIETARIO ..... 2
3. AUTOR/ES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 2
4. DATOS DEL PROYECTO ..... 2
4.1. Autor/es del proyecto ..... 2
4.2. Tipología de la obra ..... 2
4.3. Situación ..... 3
4.4. Suministros y Servicios ..... 3
4.5. Localización de servicios asistenciales, salvamento y seguridad y medios de evacuación ..... 3
4.6. Presupuesto de ejecución material del proyecto ..... 3
4.7. Plazo de ejecución ..... 3
4.8. Mano de obra prevista ..... 3
4.9. Oficios que intervienen en el desarrollo de la obra ..... 4
4.10. Maquinaria prevista para ejecutar la obra ..... 4
5. INSTALACIONES PROVISIONALES ..... 4
5.1. Instalación eléctrica provisional de obra ..... 4
5.2. Instalación de agua provisional de obra ..... 5
5.3. Instalación de saneamiento ..... 5
5.4. Otras instalaciones. Prevención y protección contra incendios ..... 5
6. SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT DEL PERSONAL ..... 6
6.1. Servicios higiénicos ..... 6
6.2. Vestuarios ..... 6
6.3. Comedor ..... 6
6.4. Local de descanso ..... 6
6.5. Local de asistencia a accidentados ..... 6
7. ÁREAS AUXILIARES ..... 7
7.1. Centrales y plantas ..... 7
7.2. Talleres ..... 7
7.3. Zonas de acopio. Almacenes ..... 8
8. TRATAMIENTO DE RESIDUOS ..... 8
9. TRATAMIENTO DE MATERIALES Y/O SUBSTANCIAS PELIGROSAS ..... 8
9.1. Manipulación ..... 8
9.2. Delimitación / acondicionamiento de zonas de acopio ..... 8
10. CONDICIONES DEL ENTORNO ..... 9
10.1. Servicios afectados ..... 9
10.2. Servidumbres ..... 9
10.3. Características meteorológicas ..... 9
10.4. Características del terreno ..... 9
10.5. Características del entorno ..... 9
11. UNIDADES CONSTRUCTIVAS ..... 9
12. DETERMINACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO ..... 9
12.1. Procedimientos de ejecución ..... 10
12.2. Orden de ejecución de los trabajos ..... 10
12.3. Determinación del tiempo efectivo de duración. Plan de ejecución ..... 10
13. SISTEMAS Y/O ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD INHERENTES O INCORPORADOS AL MISMO PROCESO CONSTRUCTIVO ..... 10
14. MEDIOAMBIENTE LABORAL ..... 10
14.1. Agentes atmosféricos ..... 10
14.2. Iluminación ..... 10
14.3. Ruido ..... 11
14.4. Polvo ..... 11
14.5. Orden y limpieza ..... 12
14.6. Radiaciones no ionizantes ..... 12
14.7. Radiaciones ionizantes ..... 14
15. MANIPULACIÓN DE MATERIALES ..... 14
16. MEDIOS AUXILIARES DE UTILIDAD PREVENTIVA (MAUP) ..... 15
17. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (SPC) ..... 16
18. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) ..... 16
19. RECURSOS PREVENTIVOS ..... 16
20. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO ..... 17
21. CONDICIONES DE ACCESO Y AFECTACIONES DE LA VÍA PÚBLICA ..... 17
21.1. Normas de Policía ..... 17
21.2. Ámbito de ocupación de la vía pública ..... 18
21.3. Cerramientos de la obra que afectan el ámbito público ..... 18
21.4. Operaciones que afectan el ámbito público ..... 18
21.5. Limpieza e incidencia sobre el ambiente que afectan el ámbito público ..... 20
21.6. Residuos que afectan al ámbito público ..... 20
21.7. Circulación de vehículos y viandantes que afectan el ámbito público ..... 20
21.8. Protección y traslado de elementos emplazados en la vía pública ..... 21
22. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN ..... 21
22.1. Riesgos de daños a terceros ..... 21
22.2. Medidas de protección a terceros ..... 21
23. PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS ..... 22
24. PREVISIONES DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJOS POSTERIORES ..... 22
25. ANEXO: FICHAS DE ACTIVIDADES-RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS ..... 23
26. Firmas ..... 40

# MEMORIA

## 1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 1.1. Identificación de las obras

Instalación de una red de distribución de agua caliente, en el municipio de Aretxabaleta.

El presente E.S.S. tiene como objetivo establecer las bases técnicas, para fijar los parámetros de la prevención de riesgos profesionales durante la realización de los trabajos de ejecución de las obras del Proyecto objeto de este estudio, así como cumplir con las obligaciones que se desprenden de la Ley 31/1995 y del RD 1627/1997, con la finalidad de facilitar el control y el seguimiento de los compromisos adquiridos al respecto por parte de el/los Contratista/as.

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se ha llevado a cabo un estudio exhaustivo de los riesgos inherentes a la ejecución de la obra y de las medidas preventivas y cautelares consecuentes para garantizar la seguridad de las personas en la ejecución de las obres en cumplimiento de lo que determina la Ley 3/2007 del 4 de julio de la obra pública en su artículo 18.3.h).

De esta manera, se integran en el Proyecto Ejecutivo/Constructivo las premisas básicas para las que el/los Contratista/as constructor/es pueda/an prever y planificar los recursos técnicos y humanos necesarios para el cumplimiento de las obligaciones preventivas en este centro de trabajo, de conformidad a su Plan de Acción Preventiva propio de empresa, su organización funcional y los medios a utilizar, debiendo quedar todo ello recogido en el Plan de Seguridad y Salud, que deberá presentarse al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, con antelación al inicio de las obras, para su aprobación e inicio de los trámites de Declaración de Apertura delante de la Autoridad Laboral.

En caso de que sea necesario implementar medidas de seguridad no previstas en el presente Estudio, a petición expresa del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, el contratista elaborará el correspondiente anejo al Plan de Seguridad y Salud de la obra que desarrollará y determinará las medidas de seguridad a llevar a cabo con la memoria, pliego de condiciones, mediciones, precios y presupuesto que le sean de aplicación si es el caso.

## 2. PROMOTOR - PROPIETARIO

| | | |
|---|---|---|
| Promotor | : | GIPUZKOAKO FORU ALDUNDIA – DIPUTACIÓN FORAL DE GIPUZKOA |
| Dirección | : | Gipuzkoa Plaza, 1 |
| Población | : | Donostia (Gipuzkoa) |

## 3. AUTOR/ES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| | | |
|---|---|---|
| Redactor E.S.S. | : | JUAN ANTONIO PÉREZ RODRÍGUEZ |
| Titulación/nes | : | Ingeniero Industrial |
| Colegiado núm. | : | 08135 |
| Despacho profesional | : | IEESOL |
| Población | : | Barcelona |

## 4. DATOS DEL PROYECTO

### 4.1. Autor/es del proyecto

| | | |
|---|---|---|
| Autor del proyecto | : | Juan Antonio Pérez Rodríguez |
| Titulación/nes | : | Ingeniero Industrial |
| Despacho profesional | : | IEESOL |
| Población | : | Barcelona |

### 4.2. Tipología de la obra

Instalación de red de tuberías bajo tierra, para suministro de agua caliente dentro del casco urbano.

El estudio viene determinado geográficamente por los puntos de inicio y final del recorrido de la red de tuberías a instalar. El ámbito de actuación se sitúa en Término Municipal de Arechavaleta.

A nivel de trazado la red parte de la subestación de la industria de fundición de hierro. Desde aquí, con DN125(225) y en sentido noreste iniciará hasta llegar a la mitad de la calzada de la calle Markole Auzoa, punto donde realizará un giro de 90º con los codos correspondientes. Con este giro se conseguirá orientar el trazado paralelo a la calle y en sentido noroeste, el cual seguirá con este sentido y dirección hasta el siguiente cruce. Antes de llegar, pero, se realizará una acometida a la Aretxabaleta Lanbide Eskola con DN80(160), hasta la subestación del edificio.

En el cruce, el trazado realizará dos giros de 90º para sortear servicios y llegará hasta aproximadamente el centro del cruce. Aquí se colocarán unas Tes 125/100, para orientar el trazado en sentido noreste y con DN100(200). Des de las Tes el trazado irá siguiendo de forma paralela la calle hasta llegar la entrada al Polideportivo Ibarra para los coches. En este punto el trazado realizará un giro y seguirá de forma paralela a la entrada al Polideportivo hasta cruzar el muro pantalla del edificio, punto donde se dejarán las válvulas para la conexión con la subestación.

Por lo que hace a las obras, estas consistirán en la demolición y posterior apertura de la zanja para la colocación de los tubos preaislados que se prevé que vayan en base 2 en todo el trazado, sorteando los servicios existentes que se encuentren a su paso.

Una vez abierta la zanja se extenderá y compactará una cama de arena de 10 cm. de espesor por encima del cual se colocarán las dos tuberías descritas en el apartado anterior. Se colocará la protección de sauló hasta 20 cm. por encima de la generatriz de las tuberías. Una vez terminada la protección de sauló se procederá al relleno con zahorra artificial ZA-25 o árido reciclado, mediante el tendido y compactación de capas de 25 cm. de grosor. Por encima de la primera capa compactada de 25 cm. de espesor se colocarán dos cintas señalizadoras del servicio, coincidiendo con el eje de las dos tuberías de distribución. La compactación del material de relleno será el 100% del Próctor Modificado.

## 4.3. Situación

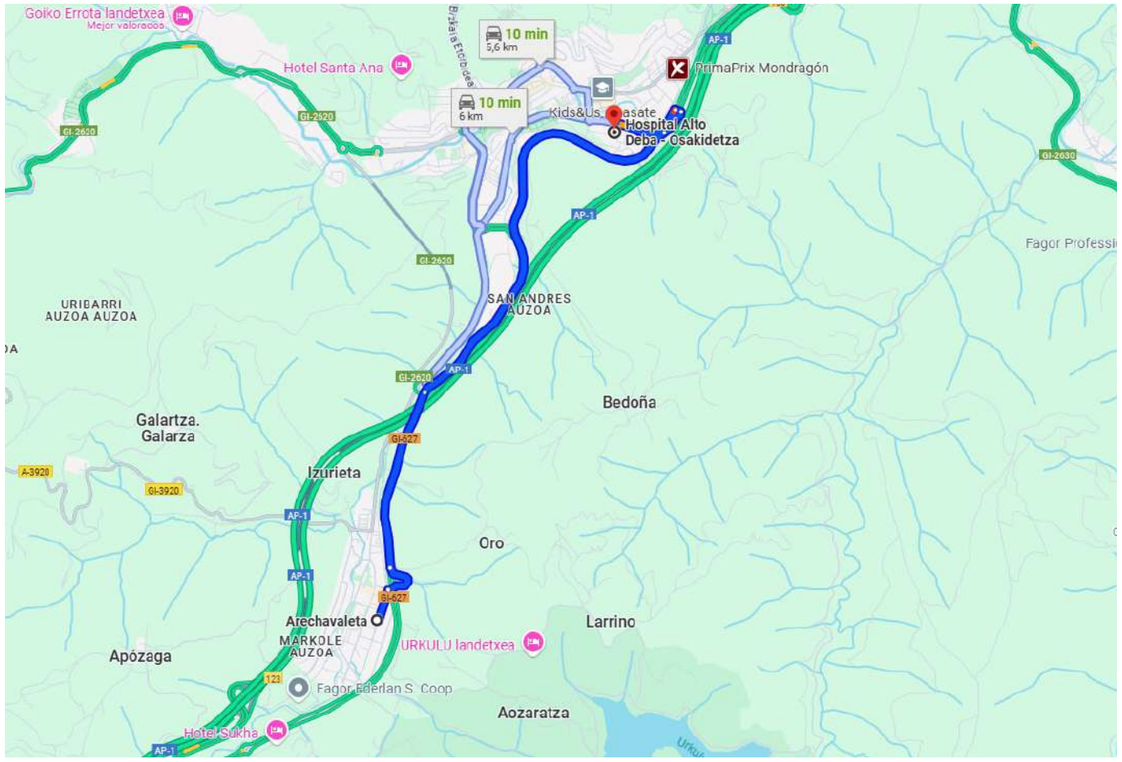



**Fig. 1:** Distribución general

## 4.4. Suministros y Servicios

| | | |
|---|---|---|
| Gas | : | Nedgia y Nortegas |
| Electricidad | : | Iberdrola |
| Telecomunicaciones | : | Euskaltel |
| Teléfono | : | Telefonica |

## 4.5. Localización de servicios asistenciales, salvamento y seguridad y medios de evacuación




**Hospital Alto Deba – Osakidetza**
Nafarroa Hiribidea, 16, 20500 Arrasate, Gipuzkoa. Tel 943035300
Teléfono emergencias 112

## 4.6. Presupuesto de ejecución material del proyecto

El Presupuesto de la Seguridad y Salud complementaria, Gastos Generales y Beneficio Industrial, es de (**15.228,36€**).

## 4.7. Plazo de ejecución

El plazo estimado de duración de los trabajos de ejecución de la obra es de 15 semanas.

## 4.8. Mano de obra prevista

La estimación de mano de obra en la punta de ejecución es de 6 personas.

## 4.9. Oficios que intervienen en el desarrollo de la obra

Operadores de maquinaria de movimiento de tierras.
Operadores de maquinaria de elevación.
Consolidadores de terrenos.
Colocadores de panot.
Colocadores de bordillos.
Colocadores de asfalto.
Jardineros.
Encofradores.
Ferrallistas.
Albañiles.
Montadores de sistemas de protección colectiva.
Soldadores.
Tuberos.
Instaladores de red de alcantarillado.
Instaladores eléctricos.
Instaladores de la compañía de suministro de gas.
Instaladores de la compañía suministradora de electricidad.
Instaladores de alumbrado público.
Instaladores de la compañía suministradora de teléfonos.
Instaladores de mobiliario urbano.
Instaladores de equipamientos especiales.

## 4.10. Maquinaria prevista para ejecutar la obra

MÁQUINAS PARA PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA

Grupos electrógenos.

MÁQUINAS PARA BOMBEO, ELEVACIÓN Y AGOTAMIENTO DE LÍQUIDOS

Grupos de presión.

MÁQUINAS PARA PERFORACIÓN, SONDEO Y PANTALLAS

Máquinas para perforación y demolición.

MÁQUINAS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS A CIELO ABIERTO

Excavadoras.
Cargadoras.
Transporte extravial (Dumpers).

MÁQUINAS PARA COMPACTACIÓN

Compactador vibratorio de tambor liso.
Compactador tándem vibratorio.
Compactador de neumáticos.
Compactador estático de pata de cabra.

MÁQUINAS PARA TRANSPORTE POR CARRETERA

Transporte por carretera (Camiones).

MÁQUINAS PARA FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE MORTEROS Y HORMIGONES

Hormigoneras.
Camión hormigonera.
Autohormigoneras.

MÁQUINAS PARA ELEVACIÓN Y MANIPULACIÓN

Grúa sobre neumáticos autopropulsada.
Grúa sobre camión con pluma telescópica.
Carretón elevador.

# 5. INSTALACIONES PROVISIONALES

## 5.1. Instalación eléctrica provisional de obra

Se llevarán a cabo los trámites correspondientes, para que la compañía suministradora de electricidad o una acreditada haga la conexión desde la línea suministradora hasta los cuadros donde se debe instalar la caja general de protección y los contadores, desde los cuales los Contratistas procederán a montar el resto de la instalación eléctrica de suministro provisional en la obra, conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según el proyecto de un instalador autorizado.

Se realizará una distribución sectorizada, que garantice el correcto suministro a todos los cortes y puntos de consumo de la obra, con conductor tipo V -750 de cobre de secciones adecuadas canalizadas en tubo de PVC, rígido blindado o flexible según su recorrido, pero siempre con el apantallamiento suficiente para resistir el paso de vehículos y tránsito normal de una obra.

La instalación eléctrica tendrá una red de protección de tierra mediante cable de cobre desnudo que estará conectado a una jabalina, placas de conexión a tierra, según cálculo del proyectista y comprobación del instalador.
Las medidas generales de seguridad en la instalación eléctrica son las siguientes:

- **Conexión de servicio**

  – Se realizará de acuerdo con la compañía de suministro.
  – Su sección vendrá determinada por la potencia instalada.
  – Existirá un módulo de protección (fusibles y limitadores de potencia).
  – Estará situada siempre fuera del abasto de la maquinaria de elevación y de zonas sin paso de vehículos.

- **Cuadro General**

  – Dispondrá de protección hacia los contactos indirectos mediante diferencial de sensibilidad mínima de 300 mA. Para alumbrado y herramientas eléctricas de doble aislamiento, su sensibilidad deberá ser de 30 mA.
  – Dispondrá de protección hacia los contactos directos para que no haya partes en tensión al descubierto (imbornales, tuercas de conexión, terminales automáticos, etc.).
  – Dispondrá de interruptores de corte magnetotérmicos para cada uno de los circuitos independientes. Los de los aparatos de elevación deberán ser de corte omnipolar (cortarán todos los conductores, incluso el neutro).
  – Irá conectado a tierra (resistencia máxima 78 Ω). Al inicio de la obra se realizará una conexión a tierra provisional que tendrá que estar conectada al anillo de tierras, seguidamente tras la

realización de los cimientos.
– Estará protegido de la intemperie.
– Es recomendable el uso de clave especial para su apertura.
– Se señalizará con señal normalizada de advertencia de riesgo eléctrico (R.D. 485/97).

- **Conductores**

– Dispondrán de un aislamiento de 1000 v de tensión nominal, que se puede reconocer por su impresión sobre el mismo aislamiento.
– Los conductores irán enterrados, o grapados a los paramentos verticales o techos alejados de las zonas de paso de vehículos y/o personas.
– Las uniones deberán ser realizadas mediante "juegos" de enchufes, nunca con regletas de conexión, retorcimientos ni encintados.

- **Cuadros secundarios**

– Seguirán las mismas especificaciones establecidas para el cuadro general y deberán ser de doble aislamiento.
– Ningún punto de consumo puede estar a más de 25 m de uno de estos cuadros.
– Aunque su composición variará según las necesidades, el aparellaje más convencional de los equipos secundarios por planta es el siguiente:

| | | | |
|---|---|---|---|
| · 1 | Magnetotérmico general de 4P | : | 30 A. |
| · 1 | Diferencial de 30 A | : | 30 mA. |
| · 1 | Magnetotérmico 3P | : | 20 mA. |
| · 4 | Magnetotérmicos 2P | : | 16 A. |
| · 1 | Conexión de corriente 3P + T | : | 25 A. |
| · 1 | Conexión de corriente 2P + T | : | 16 A. |
| · 2 | Conexión de corriente 2P | : | 16 A. |
| · 1 | Transformador de seguridad | : | (220 v./ 24 v.). |
| · 1 | Conexión de corriente 2P | : | 16 A. |

- **Conexiones de corriente**

– Irán provistas de imbornales de conexión a tierra, excepción hecha para la conexión de equipos de doble aislamiento.
– Se protegerán mediante un magnetotérmico que facilite su desconexión.
– Se usarán los siguientes colores:

| | | |
|---|---|---|
| · Conexión de 24 v | : | Violeta. |
| · Conexión de 220 v | : | Azul. |
| · Conexión de 380 v | : | Rojo |

– No se emplearán conexiones tipo "ladrón".

- **Maquinaria eléctrica**

– Dispondrá de conexión a tierra.
– Los aparatos de elevación irán provistos de interruptor de corte omnipolar.
– Se conectarán a tierra las guías de los elevadores y los carriles de grúa u otros aparatos de elevación fijos.
– El establecimiento de conexión a las bases de corriente se hará siempre con clavija normalizada.

- **Alumbrado provisional**

– El circuito dispondrá de protección diferencial de alta sensibilidad, de 30 mA.
– Los portalámparas deberán ser de tipo aislado.
– Se conectará la fase al punto central del portalámparas y el neutro al lateral más próximo a la virola.
– Los puntos de luz en las zonas de paso se instalarán en los techos para garantizar la inaccesibilidad a las personas.

- **Alumbrado portátil**

– La tensión de suministro no superará los 24 v o alternativamente dispondrá de doble aislamiento, Clase II de protección intrínseca en previsión de contactos indirectos.
– Dispondrá de mango aislado, carcasa de protección de la bombilla con capacidad antigolpes y soporte de sustentación.

## 5.2. Instalación de agua provisional de obra

Por parte del Contratista Principal, se realizarán las gestiones precisas ante la compañía suministradora del agua para que instale una derivación desde la tubería general hasta el punto donde deba colocarse el correspondiente contador y poder continuar con el resto de la canalización provisional por el interior de la obra.

La distribución interior de obra podrá realizarse con tubería de PVC flexible con los ronzales de distribución y la caña galvanizada o cobre, dimensionada según las Normas Básicas de la Edificación relativas a fontanería en los puntos de consumo, todo ello garantizando una total estanqueidad y aislamiento dieléctrico en las zonas necesarias.

## 5.3. Instalación de saneamiento

Desde el inicio de la obra, se conectarán a la red de alcantarillado público, las instalaciones provisionales de obra que produzcan vertidos de aguas sucias.

Si se produce algún retraso en la obtención del permiso municipal de conexión, se deberá realizar, a cuenta del contratista, un sistema de tratamiento provisional que contemple fosa séptica o pozo negro tratado con bactericidas.

## 5.4. Otras instalaciones. Prevención y protección contra incendios

Para los trabajos que comporten la introducción de llama o de equipo productor de chispas en zonas con riesgo de incendio o de explosión, será necesario tener un permiso de forma explícita, hecho por una persona responsable, donde aparte de las fechas inicial y final, la naturaleza y la localización del trabajo y el equipo a usar, se indicarán las precauciones a adoptar respecto a los combustibles presentes (sólidos, líquidos, gases, vapores, polvo), limpieza previa de la zona y los medios adicionales de extinción, vigilancia y ventilación adecuados.

Las precauciones generales para la prevención y la protección contra incendios serán las siguientes
– La instalación eléctrica tendrá que estar de acuerdo con aquello establecido en la Instrucción M.I.B.T. 026 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para locales con riesgo de incendios o explosiones.
– Se limitará la presencia de productos inflamables en los lugares de trabajo en las cantidades estrictamente necesarias para que el proceso productivo no se detenga. El resto, se guardará en locales diferentes al de trabajo, y si esto no fuera posible se hará en recintos aislados y condicionados. En cualquier caso, los locales y los recintos aislados cumplirán aquello especificado en la Norma Técnica "*MIE-APQ-001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles*" del Reglamento sobre Almacenaje de Productos Químicos.
– Se instalarán recipientes contenedores herméticos e incombustibles en los que se tendrán que depositar los residuos inflamables, retales, etc.
– Se colocarán válvulas anti-retorno de llama en el bufador o en las mangueras del equipo de soldadura oxiacetilénica.
– El Almacenaje y uso de gases licuados cumplirán con todo aquello establecido en la

instrucción MIE-AP7 del vigente Reglamento de Aparatos a presión en la norma 9, apartados 3 y 4 en aquello referente al almacenaje, la utilización, el inicio del servicio y las condiciones particulares de gases inflamables.

- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos. Existirá una señalización indicando los lugares de prohibición de fumar, situación de extintores, caminos de evacuación, etc.
- Tienen que separarse claramente los materiales combustibles, y todos ellos tienen que evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.
- La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, debe tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los sitios fijos, se le tendrá que proveer de aislamiento en la tierra. Todos los goteos, encellados y desechos que se produzcan durante el trabajo tienen que ser retirados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.
- Las operaciones de transvase de combustible tienen que efectuarse con buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Tiene que preverse las consecuencias de posibles vertidos durante la operación, por lo que será necesario tener a mano tierra o arena.
- La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama tiene que formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.
- Cuando se transvasen líquidos combustibles o se llenen depósitos tendrán que pararse los motores accionados con el combustible que se está transvasando.
- Cuando se hacen regatas o agujeros para permitir el paso de canalizaciones, deben obturarse rápidamente para evitar el paso de humo o llama de un recinto de un edificio a otro, evitándose así la propagación de incendios. Si estos agujeros se han practicado en paredes cortafuegos o en techos, la mencionada obturación tendrá que realizarse de forma inmediata y con productos que aseguren la estanqueidad contra humo, calor y llamas.
- En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, transvase de combustible, montaje de instalaciones energéticas) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, es necesario colocar extintores cuya carga y capacidad esté en consonancia con la naturaleza del material combustible y con su volumen, así como arena y tierra donde se utilicen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla. En caso de grandes cantidades de acopios, almacenaje o concentración de embalajes, tienen que completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

- **Emplazamiento y distribución de los extintores en la obra**

Los principios básicos para la ubicación de los extintores son:

- Los extintores manuales se colocarán, señalizados, sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- En áreas con posibilidades de fuegos “A”, la distancia a recorrer horizontalmente, desde cualquier punto del área protegida hasta conseguir el extintor adecuado más próximo, no excederá de 25 m.
- En áreas con posibilidades de fuegos “B”, la distancia a recorrer horizontalmente, desde cualquier punto del área protegida hasta conseguir el extintor adecuado más próximo, no excederá de 15 m.
- Los extintores móviles tendrán que colocarse en aquellos puntos donde se estime que exista una mayor probabilidad de originarse un incendio, a ser posible, próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. En locales grandes o cuando existan obstáculos que dificulten su localización, se señalizará convenientemente su ubicación.

# 6. SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT DEL PERSONAL

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán a las características especificadas en el ANEXO IV del R.D. 1627/97 y al R.D. 486/97, de 24 de octubre, relativo a las DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona o un equipo, quienes podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

Para la ejecución de esta obra, se dispondrá de las instalaciones del personal que se definen y detallan a continuación:

## 6.1. Servicios higiénicos

- **Lavabos**

Como mínimo uno para cada 10 personas.

- **Cabinas de evacuación**

Se tiene que instalar una cabina de 1,5 $m^2$ x 2,3 m de altura, dotada de placa turca, como mínimo para cada 25 personas.

- **Local de duchas**

Se dispondrá de una cabina de ducha para cada 10 trabajadores, de dimensiones mínimas de 1,5 $m^2$ x 2,3 m de altura, dotada de agua fría-caliente, con suelo antideslizante.

## 6.2. Vestuarios

Superficie aconsejable de 2 $m^2$ por trabajador contratado.

## 6.3. Comedor

Diferente del local de vestuario. A efectos de cálculo se tendrá que considerar entre 1,5 y 2 $m^2$ por trabajador que realice su comida en la obra.

Equipado con banco alargado o sillas, cercano a un punto de suministro de agua (1 grifo y fregadero - lavaplatos para cada 10 comensales), medios para calentar comidas (1 microondas para cada 10 comensales), y cubo hermético (60 l de capacidad, con tapa) para depositar las basuras.

## 6.4. Local de descanso

En aquellas obras en las que trabajen simultáneamente más de 50 trabajadores durante un período superior a 3 meses, es recomendable que se establezca un recinto destinado exclusivamente al descanso del personal, situado lo más próximo posible al comedor y servicios.

A efectos de cálculo se deberá considerar un espacio de 3 $m^2$ por usuario habitual.

## 6.5. Local de asistencia a accidentados

En aquellos centros de trabajo en los que se hallen simultáneamente más de 50 trabajadores durante más de un mes, se establecerá un recinto destinado exclusivamente a las curas del personal de la obra. Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de:

- un botiquín.
- una camilla.
- una fuente de agua potable.

El material y los locales de primeros auxilios deberán estar señalizados claramente y situados cerca de los puestos de trabajo.

El suelo y paredes del local de asistencia a accidentados, deberán ser impermeables, pintados preferiblemente en colores claros. Luminoso, caldeado en la estación fría, ventilado si fuera necesario de manera forzada en el caso de dependencias subterráneas. Deberá tener a la vista el cuadro de direcciones y teléfonos de los centros asistenciales más próximos, ambulancias y bomberos.

En las obras en las cuales el nivel de ocupación simultáneo esté entre los 25 y los 50 trabajadores, el local de asistencia a accidentados podrá ser substituido por un armario botiquín emplazado en la oficina de la obra. El armario botiquín, custodiado por el socorrista de la obra, deberá estar dotado como mínimo de: alcohol, agua oxigenada, pomada antiséptica, gasas, vendas sanitarias de diferentes dimensiones, vendas elásticas compresivas auto adherentes, esparadrapo, tiritas, mercurocromo o antiséptico equivalente, analgésicos, bicarbonato, pomada para picaduras de insectos, pomada para quemaduras, tijeras, pinzas, ducha portátil para ojos, termómetro clínico, caja de guantes esterilizados y torniquete.

Para contrataciones inferiores, podrá ser suficiente disponer de un botiquín de bolsillo o portátil, custodiado por el encargado.

El Servicio de Prevención de la empresa contratista establecerá los medios materiales y humanos adicionales para efectuar la Vigilancia de la Salud de acuerdo a lo que establece la ley 31/95.

Además, se dispondrá de un botiquín portátil con el contenido siguiente:

- desinfectantes y antisépticos autorizados.
- gasas estériles.
- algodón hidrófilo.
- vendas.
- esparadrapo.
- apósitos adhesivos.
- tijeras.
- pinzas.
- guantes de un solo uso.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente, y se repondrá de manera inmediata el material utilizado o caducado.

# 7. ÁREAS AUXILIARES

## 7.1. Centrales y plantas

Estarán ubicadas estratégicamente en función de las necesidades de la obra. En el tránsito de vehículos a sus accesos se tendrá mucho cuidado en lo referente al orden, balizamiento y señalización, con una anchura mínima de la zona de rodadura de 6 m y pórtico de gálibo de limitación en altura, mínimo de 4 m.

El acceso a la instalación permanece restringido exclusivamente al personal necesario para su explotación, quedando expresamente balizada, señalizada y prohibida la presencia de toda persona en el radio de giro de la dragalina. Todos los accesos o pasarelas situados a alturas superiores a 2 m sobre el suelo o plataforma de nivel inferior dispondrán de barandilla reglamentaria de 1 m de altura.

Los elementos móviles y transmisiones estarán apantallados en las zonas de trabajo de paso susceptibles de posibilitar atrapamientos o en su defecto se encontrarán debidamente señalizados. Los vacíos horizontales estarán condenados y, si no fuera posible como en el caso de la fosa del skip, se dispondrá de barandillas laterales reglamentarias de 1 m de altura y tope para rodadura de vehículos.

La construcción de la estacada destinada a la contención y separación de áridos será firme y arriostrada en previsión de vuelcos.

Los silos de cemento no serán herméticos, para evitar el efecto de la presión. La boca de recepción del silo estará condenada con un sólido emparrillado o reatado metálico. La tapa dispondrá de barandilla perimetral reglamentaria de 1 m de altura. El acceso mediante escala “de gato” estará protegido mediante argollas metálicas (Ø 0,80 m) a partir de 2 m de la arrancada.

La instalación eléctrica cumplirá con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las operaciones de mantenimiento preventivo se realizarán conforme a las instrucciones del fabricante o importador.

## 7.2. Talleres

Estarán ubicados estratégicamente en función de las necesidades de la obra.

De forma general los locales destinados a talleres tendrán las siguientes dimensiones mínimas (descontando los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y/o materiales): 3 m de altura libre, 2 $m^2$ de superficie y 10 $m^3$ de volumen por trabajador.

La circulación del personal y de los materiales estará ordenada con mucho cuidado, balizada y señalizada, con una anchura mínima de la zona de paso de personal (sin cargo) de 1,20 $m^2$ para pasillos principales (1 m en pasillos secundarios) independiente de las vías de manutención mecánica de materiales. En zonas de paso, la separación entre máquinas y/o equipos nunca será inferior a 0,80 m (contado desde el punto más saliente del recorrido del órgano móvil más próximo). Alrededor de los equipos que generen calor radiante, se mantendrá un espacio libre no inferior a 1,50 m, estarán apantallados y dispondrán de medios portátiles de extinción adecuados. Las instalaciones provisionales suspendidas sobre zonas de paso estarán canalizadas a una altura mínima de 1,90 m sobre el nivel del pavimento.

La intensidad mínima de iluminación, en los lugares de operación de las máquinas y equipos, será de 200 lux. La iluminación de emergencia será capaz de mantener, al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux y su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

El acceso, a los diferentes talleres provisionales de obra, tiene que permanecer restringido exclusivamente al personal adscrito a cada uno de ellos, quedando expresamente balizado, señalizado y prohibida la presencia de toda persona en el radio de actuación de cargas suspendidas, así como en los de desplazamiento y servidumbres de máquinas y/o equipos. Todos los accesos o pasarelas situadas a alturas superiores a 2 m sobre el suelo o plataforma de nivel inferior, dispondrá de barandilla reglamentaria de 1 m de altura.

Los elementos móviles y transmisiones estarán apantallados en las zonas de trabajo o de paso susceptibles de posibilitar atrapamientos o en su defecto se encontrarán debidamente señalizados. Los vacíos horizontales serán condenados.

La instalación eléctrica cumplirá con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las operaciones de mantenimiento preventivo de la maquinaria se realizarán de conformidad con las instrucciones del fabricante o importador.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas dispondrán de extracción localizada, en la medida de lo posible, evitando su difusión por la atmósfera. En los talleres cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y ocupante será, al menos, de 30 a 50 $m^3$, salvo que se efectúe una renovación total de aire varias veces por hora (no inferior a 10 veces).

## 7.3. Zonas de acopio. Almacenes

Los materiales almacenados en la obra, tendrán que ser los comprendidos entre los valores "mínimos-máximos", según una adecuada planificación, que impida estacionamientos de materiales y/o equipos inactivos que puedan ser causa de accidente.

Los Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva, necesarios para complementar la manipulación manual o mecánica de los materiales apilados, habrán estado previstos en la planificación de los trabajos.

Las zonas de apilonamiento provisional estarán balizadas, señalizadas e iluminadas adecuadamente.

De forma general el personal de obra (tanto propio como subcontratado) habrá recibido la formación adecuada sobre los principios de manipulación manual de materiales. De forma más singularizada, los trabajadores responsables de la realización de maniobras con medios mecánicos tendrán una formación calificada de sus cometidos y responsabilidades durante las maniobras.

# 8. TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El Contratista es responsable de gestionar los restos de la obra de conformidad con las directrices del D. 201/1994, de 26 de julio, y del R.D. 105/2008, de 1 de febrero, regulador de los derribos y otros residuos de construcción, con el fin de minimizar la producción de residuos de construcción como resultado de la previsión de determinados aspectos del proceso, que es necesario considerar tanto en la fase de proyecto como en la de ejecución material de la obra y/o el derribo o deconstrucción.

En el proyecto se han evaluado el volumen y las características de los residuos que previsiblemente se originarán y las instalaciones de reciclaje más próximas para que el Contratista escoja el lugar donde llevará sus residuos de construcción.

Los residuos se entregarán a un gestor autorizado, a cargo del contratista, los costes que ello conlleve.

Si en las excavaciones y vaciados de tierras aparecen antiguos depósitos o tuberías, no detectadas previamente, que contengan o hayan podido contener productos tóxicos y contaminantes, se vaciarán previamente y se aislarán los productos correspondientes de la excavación para ser evacuados independientemente del resto y se entregarán a un gestor autorizado.

# 9. TRATAMIENTO DE MATERIALES Y/O SUBSTANCIAS PELIGROSAS

El Contratista es responsable de asegurarse por mediación del Área de Higiene Industrial de su Servicio de Prevención, la gestión del control de los posibles efectos contaminantes de los residuos o materiales utilizados en la obra, que puedan generar potencialmente enfermedades o patologías profesionales a los trabajadores y/o terceros expuestos a su contacto y/o manipulación.

La asesoría de Higiene Industrial comprenderá la identificación, cuantificación, valoración y propuestas de corrección de los factores ambientales, físicos, químicos y biológicos de los materiales y/o sustancias peligrosas, para hacerlos compatibles con las posibilidades de adaptación de la mayoría (casi totalidad) de los trabajadores y/o terceros ajenos expuestos. A los efectos de este proyecto, los parámetros de medida se establecerán mediante la fijación de los valores límite TLV (Threshold Limits Values) que hacen referencia a los niveles de contaminación de agentes físicos o químicos, por debajo de los cuales los trabajadores pueden estar expuestos sin peligro para su salud. El TLV se expresa con un nivel de contaminación mediana en el tiempo, por 8 h/día y 40 h/semana.

## 9.1. Manipulación

En función del agente contaminante, de su TLV, de los niveles de exposición y de las posibles vías de entrada al organismo humano, el Contratista deberá reflejar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas correctoras pertinentes para establecer unas condiciones de trabajo aceptables para los trabajadores y el personal expuesto, de forma singular a:

- Amianto.
- Plomo, Cromo, Mercurio, Níquel.
- Sílice.
- Vinilo.
- Urea formol.
- Cemento.
- Ruido.
- Radiaciones.
- Productos tixotrópicos (bentonita).
- Pinturas, disolventes, hidrocarburos, colas, resinas epoxi, grasas, aceites.
- Gases licuados del petróleo.
- Bajos niveles de oxígeno respirable.
- Animales.
- Entorno de drogodependencia habitual.

## 9.2. Delimitación / acondicionamiento de zonas de acopio

Las sustancias y/o los preparados se recibirán en la obra etiquetados de forma clara, indeleble y como mínimo con el texto en idioma español.

La etiqueta debe contener:

a. Denominación de la sustancia de acuerdo con la legislación vigente o en su defecto nomenclatura de la IUPAC. Si es un preparado, la denominación o nombre comercial.
b. Nombre común, si es el caso.
c. Concentración de la sustancia, si es el caso. Si se trata de un preparado, el nombre químico de las sustancias presentes.
d. Nombre, dirección y teléfono del fabricante, importador o distribuidor de la sustancia o preparado peligroso.
e. Pictogramas e indicadores de peligro de acuerdo con la legislación vigente.
f. Riesgos específicos, de acuerdo con la legislación vigente
g. Consejos de prudencia, de acuerdo con la legislación vigente.
h. El número CEE, si tiene.
i. La cantidad nominal del contenido (por preparados).

El fabricante, el importador o el distribuidor tendrá que facilitar al Contratista destinatario, la ficha de seguridad del material y/o la sustancia peligrosa antes o en el momento de la primera entrega.

Las condiciones básicas de almacenamiento, apilamiento y manipulación de estos materiales y/o sustancias peligrosas, estarán adecuadamente desarrolladas en el Plan de Seguridad del Contratista, partiendo de las siguientes premisas:

- **Explosivos**

El almacenamiento se realizará en polvorines/minipolvorines que se ajusten a los requerimientos de las normas legales y reglamentos vigentes. Estará adecuadamente señalizada la presencia de explosivos y la prohibición de fumar.

- **Comburentes, extremadamente inflamables y fácilmente inflamables**

Almacenamiento en lugar bien ventilado. Estará adecuadamente señalizada la presencia de comburentes y la prohibición de fumar.

Estarán separados los productos inflamables de los comburentes.

El posible punto de ignición más próximo estará suficientemente alejado de la zona de apilamiento.

- **Tóxicos, muy tóxicos, nocivos, carcinógenos, mutagénicos, tóxicos para la reproducción**

Estará adecuadamente señalizada su presencia y dispondrá de ventilación eficaz.

Se manipulará con Equipos de Protección Individual adecuados que aseguren la estanqueidad del usuario, en previsión de contactos con la piel.

- **Corrosivos, Irritantes, sensibilizantes**

Estará adecuadamente señalizada su presencia.

Se manipularán con Equipos de Protección Individual adecuados (especialmente guantes, gafas y máscara de respiración) que aseguren la estanqueidad del usuario, en previsión de contactos con la piel y las mucosas de las vías respiratorias.

# 10. CONDICIONES DEL ENTORNO

**Ocupación del cerramiento de la obra**

Se entiende por ámbito de ocupación el realmente afectado, incluyendo vallas, elementos de protección, barandas, andamios, contenedores, casetas, etc.

Se debe tener en cuenta que, en este tipo de obras, el ámbito puede ser permanente a lo largo de toda la obra o puede ser necesario distinguir entre el **ámbito de la obra** (el de proyecto) y el **ámbito de los trabajos** en sus diferentes fases, a fin de permitir la circulación de vehículos y peatones o el acceso a edificios y vados.

En el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD EN EL TRABAJO se especificará la delimitación del ámbito de ocupación de la obra y se diferenciará claramente si éste cambia en las diferentes fases de la obra. El ámbito o ámbitos de ocupación quedarán claramente dibujados en planos por fases e interrelacionados con el proceso constructivo.

**Situación de casetas y contenedores**

Se colocarán preferentemente, en el interior del ámbito delimitado por el cerramiento de la obra.

Si por las especiales características de la obra no es posible la ubicación de las casetas en el interior del ámbito delimitado por el cerramiento de la obra, ni es posible su traslado dentro de este ámbito, ya sea durante toda la obra o durante alguna de sus fases, se indicarán en el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD las áreas previstas para este fin.

Las casetas, los contenedores, los talleres provisionales y el aparcamiento de vehículos de obra se situarán según se indica en el apartado “Ámbito de ocupación de la vía pública”.

## 10.1. Servicios afectados

Los Planos y el resto de documentación que el Proyecto incorpora, relativos a la existencia y la situación de servicios, cables, cañerías, conducciones, arquetas, pozos y en general, de instalaciones y estructuras de obra soterradas o aéreas, tienen un carácter informativo y no garantizan la exhaustividad ni la exactitud y por lo tanto no serán objeto de reclamación por faltas y/u omisiones. El Contratista viene obligado a su propia investigación por lo que solicitará a los titulares de obras y servicios, planos de situación y localizará y descubrirá las conducciones y obras enterradas, por medio del detector de conducciones o por calas. Las adopciones de medidas de seguridad o la disminución de los rendimientos se considerarán incluidos en los precios y, por consiguiente, no serán objeto de abono independiente.

## 10.2. Servidumbres

En la documentación del Proyecto y en la facilitada por el Promotor, se incorporan los aspectos relativos a la existencia de posibles servidumbres en materia de aguas, de paso, de medianera de luces y vistas, de desguaces de los edificios o de las distancias y las obras intermedias para ciertas construcciones y plantaciones. Tienen un carácter informativo y no aseguran la exhaustividad ni la exactitud y por lo tanto no podrán ser objeto de reclamaciones por carencias y/u omisiones. Como con los indicados para los servicios afectados, el Contratista está obligado a consultar en el Registro de la Propiedad los mencionados extremos. Los gastos generados, las medidas suplementarias de seguridad o la disminución de los rendimientos se considerarán incluidos en los precios, por lo que no serán objeto de abono independiente.

## 10.3. Características meteorológicas

Clima continental con fuerte calor y frío

## 10.4. Características del terreno

Mirar estudio geotécnico del proyecto

## 10.5. Características del entorno

La obra se realiza dentro del casco urbano de Móstoles

# 11. UNIDADES CONSTRUCTIVAS

DERRIBOS
- DERRIBOS DE ELEMENTOS ENTERRADOS A POCA PROFUNDIDAD
- DERRIBOS O ARRANQUE DE ELEMENTOS

MOVIMIENTOS DE TIERRAS
- REBAJE DE TERRENO SIN Y CON TALUDES, Y PRECORTE EN TALUDES Y REPOSICIÓN EN DESMONTE
- EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS
- RELLENOS SUPERFICIALES, TERRAPLENES / PEDRAPLENES
- CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS O ESCOMBROS

PAVIMENTOS
- PAVIMENTOS AMORFOS (HORMIGÓN, SUBBASES, TIERRA, SABLÓN, BITUMINOSOS Y RIEGOS)
- PIEZAS (PIEDRA, CERÁMICA, MORTERO, ETC.)

INSTALACIONES DE DRENAJE, EVACUACIÓN Y CANALIZACIONES
- ELEMENTOS ENTERRADOS (ALBAÑALES, POZOS, DRENAJES)

TUBOS PARA GASES Y FLUIDOS
- TUBOS MONTADOS ENTERRADOS

INSTALACIONES ELÉCTRICAS
- INSTAL.ACIONES ELÉCTRICAS BAJA TENSIÓN
- INSTALACIONES DE MEDIA O ALTA TENSIÓN - MONTAJE DE ESTACIONES Y SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS
- INSTALACIONES DE MEDIA O ALTA TENSIÓN - MONTAJE DE LÍNEAS ENTERRADAS DE MEDIA O ALTA TENSIÓN

EQUIPAMIENTOS
- MOBILIARIO URBANO

# 12. DETERMINACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

El Contratista, con antelación suficiente al inicio de las actividades constructivas, deberá perfilar el análisis de cada una de acuerdo con los "Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de noviembre) y los "Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 de octubre).

### 12.1. Procedimientos de ejecución

Los aspectos a examinar para configurar cada uno de los procedimientos de ejecución, tendrán que ser desarrollados por el Contratista y descritos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

### 12.2. Orden de ejecución de los trabajos

Complementando los planteamientos previos realizados en el mismo sentido por el autor del proyecto, a partir de los supuestos teóricos en fase de proyecto, el Contratista deberá ajustar, durante la ejecución de la obra, la organización y planificación de los trabajos a sus especiales características de gestión empresarial, de forma que quede garantizada la ejecución de las obras con criterios de calidad y de seguridad para cada una de las actividades constructivas a realizar, en función de: el lugar, la sucesión, la persona o los medios a emplear.

### 12.3. Determinación del tiempo efectivo de duración. Plan de ejecución

Para la programación del material, necesario para el desarrollo de los distintos tajos de la obra, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

| | | |
|---|---|---|
| LISTA DE ACTIVIDADES | : | Relación de unidades de obra. |
| RELACIONES DE DEPENDENCIA | : | Relación temporal de realización material de unas unidades respecto a otras. |
| DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES | : | Mediante la fijación de plazos temporales para la ejecución de cada una de las unidades de obra. |

De los datos así obtenidos, se ha establecido en fase de proyecto, un programa general orientativo en el que se ha tenido en cuenta, en principio, únicamente las grandes unidades (actividades significativas), y una vez encajado el plazo de duración, se ha realizado la programación previsible reflejada en un cronograma de desarrollo.

El Contratista, en su Plan de Seguridad y Salud, deberá reflejar las variaciones introducidas respecto al proceso constructivo inicialmente previsto en el Proyecto Ejecutivo/Constructivo y en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

## 13. SISTEMAS Y/O ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD INHERENTES O INCORPORADOS AL MISMO PROCESO CONSTRUCTIVO

Todo proyecto constructivo o diseño de equipo, medio auxiliar, máquina o herramientas a utilizar en la obra, objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, se integrará en el proceso constructivo, siempre de acuerdo con los "Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de noviembre), los "Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 de octubre) "Reglas generales de seguridad para máquinas" (Art.18 RD. 1495/1986 de 26 de mayo), y Normas Básicas de la Edificación, entre otros reglamentos conexos, y atendiendo las Normas Tecnológicas de la Edificación, Instrucciones Técnicas Complementarias y Normas UNE o Normas Europeas, de aplicación obligatoria y/o aconsejada.

## 14. MEDIOAMBIENTE LABORAL

### 14.1. Agentes atmosféricos

Se deberá indicar cuales son los posibles agentes atmosféricos que pueden afectar a la obra y qué condiciones se deberán tener en cuenta para prevenir los riesgos que se deriven de ellos.

### 14.2. Iluminación

Aunque la generalidad de los trabajos de construcción se realice con luz natural, deberán tenerse presentes en el Plan de Seguridad y Salud algunas consideraciones respecto a la utilización de iluminación artificial, necesaria en tajos, talleres, trabajos nocturnos o bajo rasante.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, evitando los reflejos y deslumbramientos al trabajador, así como las variaciones bruscas de intensidad.

En los locales con riesgo de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación eléctrica será antideflagrante.

En los lugares de trabajo en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para los trabajadores, se dispondrá de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.

Las intensidades mínimas de iluminación artificial, según los distintos trabajos relacionados con la construcción, serán los siguientes:

| | | |
|---|---|---|
| 25-50 lux | : | En patios de luces, galerías y lugares de paso en función de su uso ocasional – habitual. |
| 100 lux | : | Operaciones en las cuales la distinción de detalles no sea esencial, tales como manipulación de materiales a granel, apilamiento de materiales o amasado y ligado de conglomerantes hidráulicos. Bajas exigencias visuales. |
| 100 lux | : | Cuando sea necesaria una pequeña distinción de detalles, tales como trabajos en salas de máquinas, calderas, ascensores, almacenes, depósitos, vestuarios y locales higiénicos de personal de pequeñas dimensiones. Bajas exigencias visuales. |
| 200 lux | : | Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como montajes en trabajos sencillos de bancos de taller, en trabajos de máquinas, fratasado de pavimentos y cierres mecánicos. Moderadas exigencias visuales. |
| 300 lux | : | Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, como trabajos de orden medio en bancos de taller o en máquinas y trabajos de oficina en general. |
| 500 lux | : | Operaciones en las que sea necesaria una distinción media de detalles, tales como trabajos de orden medio en bancos de taller o en máquinas y trabajos de oficina en general. Altas exigencias visuales |
| 1000 lux | : | En trabajos donde sea necesaria una fina distinción de detalles bajo condiciones de constante contraste durante largos periodos de tiempo tales como montajes delicados, trabajos finos en bancos de taller o máquinas, máquinas de oficina y dibujo técnico o artístico lineal. Muy altas exigencias visuales. |

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las

situaciones en que éste se produzca, así como controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

## 14.3. Ruido

Para facilitar su desarrollo, en el Plan de Seguridad y Salud del contratista se reproduce un cuadro sobre los niveles sonoros generados habitualmente en la industria de la construcción:

| | | |
|---|---|---|
| Compresor | ..... | 82-94 dB |
| Equipo de clavar pilotes (a 15 m de distancia) | ..... | 82 dB |
| Hormigonera pequeña < 500 lts. | ..... | 72 dB |
| Hormigonera mediana > 500 lts. | ..... | 60 dB |
| Martillo neumático (en recinto angosto) | ..... | 103 dB |
| Martillo neumático (al aire libre) | ..... | 94 dB |
| Esmeriladora de pie | ..... | 60-75 dB |
| Camiones y dumpers | ..... | 80 dB |
| Excavadora | ..... | 95 dB |
| Grúa autoportante | ..... | 90 dB |
| Martillo perforador | ..... | 110 dB |
| Mototrailla | ..... | 105 dB |
| Tractor de orugas | ..... | 100 dB |
| Pala cargadora de orugas | ..... | 95-100 dB |
| Pala cargadora de neumáticos | ..... | 84-90 dB |
| Pistolas fija clavos de impacto | ..... | 150 dB |
| Esmeriladora radial portátil | ..... | 105 dB |
| Tronzadora de mesa para madera | ..... | 105 dB |

Las medidas a adoptar, que deberán ser adecuadamente tratadas en el Plan de Seguridad y Salud por el contratista, para la prevención de los riesgos producidos por el ruido serán, en orden de eficacia:

1º.- Supresión del riesgo en origen.
2º.- Aislamiento de la parte sonora.
3º.- Equipo de Protección Individual (EPI) mediante tapones u orejeras.

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en que éste se produzca, así como de controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

## 14.4. Polvo

La permanencia de operarios en ambientes polvorientos puede ocasionar las siguientes afecciones:

- Renitis.
- Asma bronquial.
- Bronquitis destructiva.
- Bronquitis crónica.
- Enfisemas pulmonares.
- Neumoconiosis.
- Asbestosis (asbesto – fibrocemento - amianto).
- Cáncer de pulmón (asbesto – fibrocemento - amianto).
- Mesotelioma (asbesto – fibrocemento - amianto).

La patología será de uno u otro tipo, según la naturaleza del polvo, su concentración y el tiempo de exposición.

En la construcción es frecuente la existencia de polvo con contenido de sílice libre ($Si\ O_2$) que es el componente que lo hace especialmente nocivo, como causante de la neumoconiosis. El problema de presencia masiva de fibras de amianto en suspensión necesita un Plan específico de desamiantado que exceda a las competencias del presente Estudio de Seguridad y Salud, y que deberá ser realizado por empresas especializadas.

La concentración de polvo máxima admisible en un ambiente al cual los operarios se hallan expuestos durante 8 horas diarias, 5 días a la semana, es en función del contenido de sílice en suspensión, que viene dado por la fórmula:

$$C = \frac{10}{\%\ Si\ O_2 + 2}\ mg / m^3$$

Teniendo en cuenta que la muestra recogida deberá responder a la denominada “fracción respirable”, que corresponde al polvo realmente inhalado, ya que, del existente en el ambiente, las partículas más grandes son retenidas por la pituitaria y las más finas son expelidas con el aire respirado, sin haberse fijado en los pulmones.

Los trabajos en los cuales es habitual la producción de polvo son fundamentalmente los siguientes:

- Barrido y limpieza de locales.
- Gestión de escombros.
- Demoliciones.
- Trabajos de perforación.
- Manipulación de cemento.
- Chorro de arena.
- Corte de materiales cerámicos y líticos con sierra mecánica.
- Polvo y serrín por troncado mecánico de madera.
- Esmerilado de materiales.
- Polvo y humos con partículas metálicas en suspensión, en trabajos de soldadura.
- Plantas de machaqueo y clasificación.
- Movimientos de tierras.
- Circulación de vehículos.
- Pulido de paramentos.
- Plantas asfálticas.

Además de los Equipos de Protección Individual necesarios, como mascarillas y gafas contra el polvo, conviene adoptar las siguientes medidas preventivas:

| ACTIVIDAD | MEDIDA PREVENTIVA |
|---|---|
| Limpieza de locales | Uso de aspiradora y regado previo |
| Gestión de escombros | Regado previo |
| Demoliciones | Regado previo |
| Trabajos de perforación | Captación localizada en carros perforadores o inyección de agua. |
| Manipulación de cemento | Filtros en silos o instalaciones confinadas. |
| Chorro de arena o granalla | Equipos semiautónomos de respiración. |
| Corte o pulido de materiales cerámicos o | Adición de agua micronizada sobre la zona de corte. |

líticos

| | |
|---|---|
| Trabajos de la madera, desbarbado y soldadura eléctrica | Aspiración localizada. |
| Circulación de vehículos | Regado de pistas. |
| Plantas de machacaqueo y plantas asfálticas | Aspiración localizada. |

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en que éste se produzca, así como controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

## 14.5. Orden y limpieza

El Plan de Seguridad y Salud del contratista deberá indicar como estima afrontar las actuaciones básicas de orden y limpieza en la materialización de este proyecto, especialmente en lo referente a:

1º.- Retirada de los objetos y cosas innecesarias.
2º.- Emplazamiento de las cosas necesarias en su respectivo lugar de apilamiento.
3º.- Normalización interna de obra de los tipos de recipientes y plataformas de transporte de materiales a granel. Plan de manutención interna de obra.
4º.- Ubicación de los bajantes de escombros y recipientes para apilamiento de residuos y su utilización. Plan de evacuación de escombros.
5º.- Limpieza de clavos y restos de material de encofrado.
6º.- Desalojo de las zonas de paso, de cables, mangueras, flejes y restos de materia. Iluminación suficiente.
7º.- Retirada de equipos y herrajes, descansando simplemente sobre superficies de soporte provisionales.
8º.- Drenaje de vertidos en forma de charcos de carburantes o grasas.
9º.- Señalización de los riesgos puntuales por falta de orden y limpieza.
10º.- Mantenimiento diario de las condiciones de orden y limpieza. Brigada de limpieza.
11ª.- Información y formación exigible a los gremios o a los diferentes participantes en los trabajos directos e indirectos de cada partida incluida en el proyecto en lo relativo al mantenimiento del orden y limpieza inherentes a la operación realizada.

En los puntos de radiaciones, el consultor debería identificar los posibles trabajos donde se puedan dar este tipo de radiaciones e indicar las medidas protectoras a tomar.

## 14.6. Radiaciones no ionizantes

Son las radiaciones cuya longitud de onda está comprendida entre $10^{-6}$ cm y 10 cm, aproximadamente.

Normalmente, no suelen provocar la separación de los electrones de los átomos de los que forman parte, pero no por ello dejan de ser peligrosas. Comprenden: Radiación Ultravioleta (UV), infrarroja (IR), láser, microondas, ultrasónica y de frecuencia de radio.

Las radiaciones no ionizantes son aquellas regiones del espectro electromagnético donde la energía de los fotones emitidos es insuficiente. Se considera que el límite más bajo de longitud de onda para estas radiaciones no ionizantes es de 100 nm (nanómetro) incluidas en esta categoría están las regiones comúnmente conocidas como bandas infrarrojas, visibles y ultravioletas.

Los trabajadores más frecuentes e intensamente sometidos a estos riesgos son los soldadores, especialmente los de soldadura eléctrica.

Radiaciones infrarrojas

Este tipo de radiación es rápidamente absorbida por los tejidos superficiales, produciendo un efecto de calentamiento. En el caso de los ojos, al absorberse el calor por el cristalino y no dispersarse rápidamente, puede producir cataratas. Este tipo de lesión se ha considerado como enfermedad profesional más probable en herreros, sopladores de vidrio y operarios de hornos.

Todas las fuentes de radiación IR intensa deberán estar dotadas de sistemas de protección, tan cercanos a la fuente como sea posible, para conseguir la máxima absorción de calor y prevenir que la radiación penetre en los ojos de los operarios. En el caso de utilización de anteojos normalizados, deberá incrementarse adecuadamente la iluminación del recinto, de forma que se evite la dilatación de la pupila del ojo.

En las obras de construcción, los trabajadores que están más frecuentemente expuestos a estas radiaciones son los soldadores, especialmente cuando realizan soldaduras eléctricas. Así mismo, se debe considerar el entorno de la obra, como posible fuente de las radiaciones.

La respuesta primaria a estas absorciones de energía es de tipo térmico, afectando principalmente a la piel en forma de: quemaduras agudas, aumento de la dilatación de los vasos capilares y un incremento de la pigmentación que puede ser persistente.

De forma general, todos aquellos procesos industriales realizados en caliente hasta el extremo de desprender luz, generan estos tipos de radiaciones.

Radiaciones visibles

El órgano afectado más importante es el ojo, siendo transmitidas estas longitudes de onda a través de los medios oculares sin apreciable absorción antes de alcanzar la retina.

Radiación ultravioleta

La radiación UV es aquella que tiene su longitud de onda entre los 400 nm (nanómetro) y los 10 nm. Queda incluida dentro de la radiación solar, y se genera artificialmente para muchos propósitos en industrias, laboratorios y hospitales. Se divide convencionalmente en tres regiones:

UVA: 315 - 400 nm de longitud de onda.
UVB: 280 - 315 nm de longitud de onda.
UVC: 200 - 280 nm de longitud de onda.

La radiación en la región UVA, la más cercana del espectro UV, es usada ampliamente en la industria y representa poco riesgo, por el contrario, las radiaciones UVB y UVC, son más peligrosas. La norma más completa es norteamericana y está aceptada por la WHO (World Health Organization).

Las radiaciones en las regiones UVB y UVC tienen efectos biológicos que varían marcadamente con la longitud de onda, siendo máximos en torno a los 270 nm (la lámpara de cuarzo con vapor de mercurio a baja presión tiene una emisión a 254 nm aproximadamente). También varían con el tiempo de exposición y con la intensidad de la radiación. La exposición radiante de ojos o piel no protegidos, para un período de ocho horas deberá estar limitada.

La protección contra la sobre exposición de fuentes potentes que puede constituir riesgos, debe llevarse a cabo mediante la combinación de medidas organizativas, de apantallamientos o resguardos y de protección personal. Sin olvidar que se debe intentar sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún riesgo, de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá poner especial énfasis en los apantallamientos y en las medidas de sustitución, para así minimizar el tercero, que implica la necesidad de protección personal. Todos los usuarios del equipo generador de radiación UV deben conocer perfectamente la naturaleza de los riesgos involucrados. En el equipo, o cerca de él, deben disponerse señales de advertencia adecuadas al caso. La limitación de

acceso a la instalación, la distancia del usuario respecto a la fuente y la limitación del tiempo de exposición, constituyen medidas organizativas a tener en cuenta.

No se pueden emitir de forma indiscriminada radiaciones UV en el espacio de trabajo, por ejemplo, llevando a cabo la operación en un recinto confinado o en un área adecuadamente protegida. Dentro del área de protección, debe reducirse la intensidad de la radiación reflejada, utilizando pinturas de color negro mate. En el caso de fuentes potentes, donde pueda sospecharse que sea posible una exposición por encima del valor límite admisible, debe disponerse de medios de protección que dificulten y hagan imposible el flujo radiante libre, directo y reflejado. Cuando la naturaleza del trabajo requiera que el usuario opere junto a una fuente de radiación UV no protegida, debe hacerse uso de los medios de protección personal. Los ojos estarán protegidos con anteojos o máscara de protección facial, de manera que se absorban las radiaciones que sobre ellos incidan. Análogamente, deberán protegerse las manos, usando guantes de algodón, y la cara, utilizando cualquier tipo de protección facial.

La exposición de los ojos y piel no protegidos a la radiación UV puede conducir a una inflamación de los tejidos, temporal o prolongada, con riesgos variables. En el caso de la piel, puede dar lugar a un eritema similar a una quemadura por el sol y, en el caso de los ojos, a una conjuntivitis y queratitis (o inflamación de la córnea), de resultados imprevisibles.

La fuente es básicamente el sol, pero también se encuentran en las actividades industriales de la construcción: luces fluorescentes, incandescentes y de descarga gaseosa, operaciones de soldadura (TIG-MIG), soplador de arco eléctrico y láser.

Las medidas de control para prevenir exposiciones indebidas a las radiaciones no ionizantes se centran en el uso de pantallas, blindajes y Equipos de Protección Individual (por ejemplo, pantalla de soldadura con visor de célula fotosensible), procurando mantener distancias adecuadas (teniendo en cuenta el efecto de proporcionalidad inversa al cuadrado de la distancia) para reducir la intensidad de la energía radiante emitida desde fuentes que se propaguen en diferente longitud de onda.

Láser

La misión de un láser es la de producir un rayo de alta densidad y se ha utilizado en campos tan diversos como en cirugía, topografía o comunicación. Se construyen unidades con fuerza pulsante o continua de radiación, tanto visible como invisible. Tales unidades, si son suficientemente potentes, pueden dañar la piel y, en particular, los ojos si están expuestos a la radiación. La unidad pulsante de alta energía es particularmente peligrosa cuando el pulso corto de radiación impacta en el tejido causando una amplia lesión alrededor del mismo. Los láseres de onda continua también pueden causar daños en los ojos y la piel. Los de radiación IR y V presentarán peligro para la retina, en forma de quemaduras; los de radiación UV e IR pueden suponer un riesgo para la córnea y el cristalino. De una manera general, la piel es menos sensible a la radiación láser y en el caso de unidades de radiación V e IR de grandes potencias, se puede ocasionar quemaduras.

Los láseres se han clasificado, de acuerdo con los riesgos asociados a su empleo, en los dos grupos y cuatro clases siguientes:

j) Grupo A: unidades intrínsecamente seguras y aquéllas que caen dentro de las clases I y II.
   - Clase I: los niveles de exposición máxima permisible no pueden ser excedidos.
   - Clase II: de riesgo bajo; emisión limitada a 1 mW en menos de 0,25 s, entre 400 nm y 700 nml; se previenen los riesgos por desvío de la radiación reflejada incluyendo la respuesta de centelleo.

k) Grupo B: todos los láseres presentes o de onda continua cuya potencia sea mayor que 1 mW, como se define en las clases IIIa, IIIb y IV respectivamente.
   - Clase IIIa: riesgo bajo; emisión limitada a 5 veces la correspondiente a la clase II; el uso de instrumentos ópticos puede resultar peligroso.
   - Clase IIIb: riesgo medio; mayor límite de emisión; el impacto sobre el ojo puede resultar peligroso, pero no respecto a la reflexión difusa.
   - Clase IV: riesgo alto; mayor límite de emisión; el impacto por reflexión difusa puede ser peligroso; pueden causar el fuego y quemar la piel. El grado de protección necesario depende de la longitud de onda y de la energía emitida por la radiación. Cualquier equipo base se debe diseñar de acuerdo con medidas de seguridad apropiadas, como, por ejemplo: encajonamiento protector, obturador de emisión, señal automática de emisión, etc.

Los láseres pueden producir luz visible (400-700 nm), alguna radiación UV (200-400 nm), o comúnmente radiación IR (700 nm – 1 m).

A continuación, se presenta una guía de riesgos asociados con unidades concretas de rayos láser:

a) Con láser de la clase IIIa (< 5 mW), hay que prevenir solamente la visión directa del rayo.
b) Con los de la clase IIIb y potencias comprendidas entre 5 mW y 500 mW, hay que prevenir el impacto de la radiación directa y de reflexión especular, en los ojos no protegidos, que puede resultar peligroso.
c) Con láser de la clase IV y potencias mayores que 500 mW, se debe prevenir el impacto de la radiación directa, de las reflexiones secundarias y de las reflexiones difusas, que puede resultar peligroso.
   Además de los riesgos asociados a este tipo de radiación, hay que tener en cuenta los debidos a las unidades de energía eléctrica utilizadas para suministrar energía al equipo láser.
   A continuación, se da un código de práctica que cubre personal, área de trabajo, equipo y operación, respectivamente, en el uso de láser.
   Todos los usuarios deben someterse a un examen oftalmológico periódicamente, haciendo especial énfasis en las condiciones de la retina. Las personas que trabajen con clase IIIb y IV, tendrán al mismo tiempo un examen médico de inspección de daños en la piel.
d) Con prioridad a cualquier autorización, el contratista se asegurará de que los operarios autorizados estén debidamente entrenados tanto en procedimiento de trabajo seguro como en el conocimiento de los riesgos potenciales asociados con la radiación y equipo que la genera.
e) Cualquier exposición accidental que suponga impacto en ojos, debe ser registrada y comunicada al departamento médico.
f) La práctica con láser del grupo B requiere la medida general de protección ocular, pero nunca será usada para visión directa del rayo.

- Área de trabajo:

a) El equipo láser se instalará en un área o recinto debidamente controlado. La iluminación del recinto debe ser de tal modo que evite la dilatación de la pupila del ojo disminuyendo así la posibilidad de daño.
b) Los rayos láser reflejados pueden ser tan peligrosos como los directos, por lo que deben eliminarse las superficies reflectantes y pulidas.
c) En el área de trabajo se debe investigar periódicamente la presencia de cualquier gas tóxico que pueda generarse durante el trabajo, como por ejemplo, el ozono.
d) Deben colocarse señales luminosas de advertencia en todas las zonas de entrada a los recintos en los que funcionen los láseres. Cuando la señal esté en acción debe prohibirse el acceso al mismo. El equipo de suministro de potencia al láser ha de disponer de protección especial.
e) Cuando y donde sea necesario, debe prevenirse la posibilidad de desviación del rayo fuera del área de control, mediante protecciones y blindajes. En el caso de radiación IR, deben usarse materiales no inflamables para proporcionar estas barreras físicas alrededor del láser. En estos casos, debe evitarse la vecindad de materiales inflamables o explosivos.

- Equipo:

a) Cualquier operación de mantenimiento debe llevarse a cabo solamente si la fuerza está desconectada.
b) Todos los láseres, deben disponer de rótulos de advertencia que tendrán en cuenta la clase de láser a qué corresponde y el tipo de radiación visible o invisible que genera el aparato.
c) Cuando los aparatos pertenecientes al grupo B no se usen, han de quitarse las llaves de

control de encendido, así como la de control de fuerza, que quedarán custodiadas por la persona responsable autorizada para el trabajo con láser en el laboratorio.

d) Los anteojos protectores normalizados deben comprobarse regularmente y seleccionarse de acuerdo con la longitud de onda de la radiación emitida por el láser en uso.
e) Cualquier protector de pantalla que se utilice, debe ser de material absorbente que prevenga la reflexión especular.

- Operación:

a) Solamente se encontrarán dentro del área de control el número mínimo de personas requeridas en la operación; no obstante, en el caso de láser de la clase IV, al menos dos personas estarán siempre presentes durante la operación.
b) Únicamente el personal autorizado tendrá permiso para montar, ajustar y operar el equipo de láser.
c) El equipo de láser deberá operar el tiempo mínimo requerido para la realización de los trabajos, no debiendo dejar que funcione sin estar vigilado.
d) Como procedimiento de protección general debe utilizarse anteojos que prevengan el riesgo de daño ocular.
e) El equipo de láser debe ser montado a una altura que nunca supere la correspondiente del pecho del operador.
f) Debe tenerse un cuidado especial con la radiación láser invisible, siendo esencial la utilización de un escudamiento protector a lo largo de toda la trayectoria.
g) Puesto que los láseres pulsantes presentan un riesgo incrementado para el operador, como guía de alineación del rayo, han de emplearse láser de baja potencia de helio o neón que pertenecen a la clase II, y jamás conformarse sólo con una indicación somera de la dirección que adoptará el rayo. En estos casos, siempre debe ser utilizada la protección ocular.
Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en que éste se produzca, así como de controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.
En construcción acostumbra a usarse monográficamente en el establecimiento de alineaciones y niveles topográficos.
Por su extrema peligrosidad, cuando el láser esté enfocado paralelo al suelo, el área de peligro se deberá acordonar. El Equipo de Protección Individual contra el láser son las gafas de protección completa y el visor dotado del filtro adecuado al tipo de láser del que se trate.

## 14.7. Radiaciones ionizantes

Dentro del ámbito de la construcción existen muy pocos trabajos propios en los que se generen este tipo de riesgos, aunque sí existen situaciones donde se puedan dar este tipo de radiaciones, como:

- Detección de defectos de soldadura o grietas en tuberías, estructuras y edificios.
- Control de densidades “in situ” por el método nuclear.
- Control de irregularidades en el nivel de llenado de recipientes o grandes depósitos.
- Identificación de trayectorias, utilizando trazadores en corrientes hidráulicas, sedimentos, etcétera.

Será obligación del contratista con la colaboración de su servicio de prevención, determinar un procedimiento de trabajo seguro para realizar las citadas operaciones.

También se puede considerar una posible generación de riesgos en trabajos realizados dentro de un entorno o en proximidad de determinadas instalaciones, como puede ser:

- Las instalaciones en donde se realicen exámenes de maletas y bultos en los aeropuertos; detección de cartas bomba.
- Las instalaciones médicas en donde se realicen prácticas de terapia, mediante radiaciones ionizantes.
- Las instalaciones médicas en donde se realicen prácticas de diagnóstico con rayos X con equipos cuyo potencial de operación por diseño, sea mayor de 70 Kilovoltios.
- Las instalaciones médicas en donde se manipule o trate material radiactivo, en forma de fuentes no selladas, para uso en terapia o diagnóstico con técnicas "in situ".
- Las instalaciones de uso industrial en donde se trate o manipule material radiactivo.
- Los aceleradores de partículas de investigación o de uso industrial.
- Las instalaciones y equipos para gama grafía o radiografía industrial, sea mediante el uso de fuentes radioactivas o equipos emisores de rayos X.
- Los depósitos de desechos radioactivos, tanto transitorios como definitivos.
- Las instalaciones en donde se produzca, fabrique, repare o se haga manutención de fuentes o equipos generadores de radiaciones ionizantes.
- Control de irregularidades en el espesor de bloques de papel, láminas de plástico y hojas de metal o en el nivel de llenado de recipientes o grandes depósitos.
- Estimación de la antigüedad de sustancias, utilizando el carbono-14 u otros isótopos, como el argón-40 o el fósforo-32.
- Iluminación pasiva de relojes o de salidas de emergencia.

Las funciones de protección radiológica son responsabilidad del titular de la instalación, siendo el Consejo de Seguridad Nuclear quien decidirá si deben ser encomendadas a un Servicio de Protección Radiológica propio del titular o a una Unidad Técnica de Protección Radiológica contratada al efecto.

La reacción de un individuo a la exposición a las radiaciones depende de: la dosis, el volumen y el tipo de los tejidos irradiados.

Aunque pueden ocurrir en combinación, habitualmente se hace una distinción entre dos clases fundamentales de accidentes por radiación, es decir: a) Irradiación externa accidental (por ejemplo, en trabajos de radiografiado de soldadura). b) Contaminación radioactiva accidental.

Los niveles máximos de dosis permitida han sido fijados teniendo en cuenta que el cuerpo humano puede tolerar una cierta cantidad de radiación sin perjudicar el funcionamiento de su organismo en general. Estos niveles son, para personas que trabajen en Zonas Controladas (por ejemplo, edificio de contención de central nuclear) y teniendo en cuenta el efecto acumulativo de las radiaciones sobre el organismo, 5 rems por año ó 300 milirems por semana. Para detectar y medir los niveles de radiación, se usan los contadores Geiger.

Para el control de la dosis recibida, se deberá tener en cuenta tres factores: a) tiempo de trabajo. b) distancia de la fuente de radiación. c) Apantallamiento. El tiempo de trabajo permitido se obtiene dividiendo la dosis máxima autorizada por la dosis recibida en un momento dado. La dosis recibida es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a la fuente de radiación. Los materiales que se usan habitualmente como barras de apantallamiento son el hormigón y el plomo, aunque también se usen otros como el acero, ladrillos macizos de arcilla, granito, calcárea, etc., en general, el espesor necesario está en función inversa de la densidad del material.

Para verificar las dosis de radiación recibidas, se utilizan dosímetros individuales que pueden consistir en una película dosimétrica o un estildosímetro integrador de bolsillo. Siempre que no se especifique lo contrario, el dosímetro individual se llevará en el bolsillo o delantero de la ropa de trabajo, teniendo especial cuidado en no colocar los dosímetros sobre ningún objeto que absorba radiación (por ejemplo objetos metálicos).

Deberá llevarse un Libro de registro, donde figurarán las dosis recibidas para cada uno de los trabajadores profesionalmente expuestos a radiaciones.

# 15. MANIPULACIÓN DE MATERIALES

Toda manutención de material comporta un riesgo, por tanto, desde el punto de vista preventivo, se

debe tender a evitar toda manipulación que no sea estrictamente necesaria, en virtud del conocido axioma de seguridad que dice que “el trabajo más seguro es aquel que no se realiza”.

Para manipular materiales es preceptivo tomar las siguientes precauciones elementales:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilarlo estratificado, que éste se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desgastarse.
- Utilizar guantes de trabajo y calzado de seguridad con puntera metálica y enguatado en empeine y tobillos.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre la espalda.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohibirá colocarse entre la parte posterior del camión y una plataforma, palo, pilar o estructura vertical fija.
- Si durante la descarga se utilizan herramientas, como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, hay que disponer la maniobra de tal manera que se garantice que no se venga la carga encima y que no resbale.

En lo relativo a la manipulación de materiales, el contratista en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud deberá tener en cuenta las siguientes premisas:

Intentar evitar la manipulación manual de cargas mediante:

- Automatización y mecanización de los procesos.
- Medidas organizativas que eliminen o minimicen el transporte.

Adoptar medidas preventivas cuando no se pueda evitar la manipulación como:

- Utilización de ayudas mecánicas.
- Reducción o rediseño de la carga.
- Actuación sobre la organización del trabajo.
- Mejora del entorno de trabajo.

Dotar a los trabajadores de la formación e información en temas que incluyan:

- Uso correcto de las ayudas mecánicas.
- Uso correcto de los equipos de protección individual.
- Técnicas seguras para la manipulación de cargas.
- Información sobre el peso y centro de gravedad.

Los principios básicos de la manutención de materiales

1º.- El tiempo dedicado a la manipulación de materiales es directamente proporcional a la exposición al riesgo de accidente derivado de dicha actividad.
2º.- Procurar que los diferentes materiales, así como la plataforma de soporte y de trabajo del operario, estén a la misma altura en que se debe trabajar con ellos.
3º.- Evitar depositar los materiales directamente sobre el suelo, hacerlo siempre sobre cangilones o contenedores que permitan su traslado en abundancia.
4º.- Acortar tanto como sea posible las distancias a recorrer por el material manipulado, evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material manipulado y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.
5º.- Acarrear siempre los materiales en abundancia, mediante “palonniers”, cangilones, contenedores o palets, en lugar de llevarlos de uno en uno.
6º.- No tratar de reducir el número de ayudantes que recojan y acarreen los materiales, si esto comporta ocupar los oficiales o jefes de equipo en operaciones de manutención, coincidiendo en franjas de tiempo perfectamente aprovechables para el avance de la producción.
7º.- Mantener esclarecidos, señalizados e iluminados, los lugares de paso de los materiales a manipular.

Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas la totalidad del personal de obra deberá recibir la formación básica necesaria, comprometiéndose a seguir los siguientes pasos:

1º.- Acercarse lo máximo posible a la carga.
2º.- Asentar los pies firmemente.
3º.- Agacharse doblando las rodillas.
4º.- Mantener la espalda derecha.
5º.- Sujetar el objeto firmemente.
6º.- El esfuerzo de alzamiento de cargas debe recaer sobre los músculos de las piernas.
7º.- Durante el transporte, la carga deberá permanecer lo más próxima posible al cuerpo.
8º.- Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
  h) Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura de la espalda.
  i) Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
  j) Se colocará la carga en equilibrio sobre la espalda.
  k) Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
9º.- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar, para eliminar aristas afiladas.
10º.- Está prohibido levantar más de 50 Kg de forma individual. El valor límite de 30 Kg para hombres, puede superarse puntualmente a 50 Kg cuando se trate de descargar un material para colocarlo sobre un medio mecánico de manutención. En el caso de tratarse de mujeres, se reducen estos valores a 15 y 25 Kg respectivamente.
11º.- Es obligatoria la utilización de un código de señales cuando se necesita levantar un objeto entre varios individuos, para soportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema siempre y cuando sea conocido o convenido por el equipo.

## 16. MEDIOS AUXILIARES DE UTILIDAD PREVENTIVA (MAUP)

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de MAUP, todo Medio Auxiliar dotado de Protección, Resguardo, Dispositivo de Seguridad, Operación secuencial, Seguridad positiva o Sistema de Protección Colectiva, que originariamente viene integrado, de fábrica, en el equipo, máquina o sistema, de forma solidaria e indisociable, de tal manera que se interponga o apantalle los riesgos de abasto o simultaneidad de la energía fuera de control, y los trabajadores, personal ajeno a la obra y/o materiales, máquinas, equipos o herrajes próximos a su área de influencia, anulando o reduciendo las consecuencias de accidente. Su operatividad queda garantizada por el fabricante o distribuidor de cada uno de los componentes, en las condiciones de utilización y mantenimiento por él prescritos. El contratista queda obligado a su adecuada elección, seguimiento y control de uso.

Los MAUP más relevantes, previstos para la ejecución del presente proyecto, son los indicados a continuación:

| Código | UM | Descripción |
|---|---|---|
| HX11X004 | u | Barandilla definitiva, prevista en proyecto, para protección de caídas a diferente nivel |
| HX11X021 | u | Pasillo de protección prefabricado metálico con sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios, de largo 2,5 m, de anchura 1,1 m, con pavimento de entramado de pletinas metálicas y rampas articuladas, barandillas metálicas reglamentarias, montantes de 2 m de altura, techo de chapa de acero de 3 mm de grosor |
| HX11X022 | u | Pasillo de protección prefabricado metálico con sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios, de largo 2,5 m, de anchura 1,1 m, con pavimento de entramado de pletinas |

metálicas y rampas articuladas, barandillas metálicas reglamentarias

## 17. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (SPC)

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de Sistemas de Protección Colectiva, el conjunto de elementos asociados, incorporados al sistema constructivo, de forma provisional y adaptada a la ausencia de protección integrada de mayor eficacia (MAUP), destinados a apantallar o condonar la posibilidad de coincidencia temporal de cualquier tipo de energía fuera de control, presente en el ambiente laboral, con los trabajadores, personal ajeno a la obra y/o materiales, máquinas, equipos o herrajes próximos a su área de influencia, anulando o reduciendo las consecuencias de accidente. Su operatividad garantiza la integridad de las personas y objetos protegidos, sin necesidad de una participación para asegurar su eficacia. Este último aspecto es el que establece su diferencia con un Equipo de Protección Individual (EPI).

En ausencia de homologación o certificación de eficacia preventiva del conjunto de estos Sistemas instalados, el contratista fijará en su Plan de Seguridad y Salud, referencia y relación de los Protocolos de Ensayo, Certificados u Homologaciones adoptados y/o requeridos a los instaladores, fabricantes y/o proveedores, para el conglomerado de los mencionados Sistemas de Protección Colectiva.

Los SPC más relevantes previstos para la ejecución del presente proyecto son los indicados en el anexo de esta memoria que contendrá las fichas RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS

## 18. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de Equipos de Protección Individual, aquellas piezas de trabajo que actúen a modo de cubierta o pantalla portátil, individualizada para cada usuario, destinadas a reducir las consecuencias derivadas del contacto de la zona del cuerpo protegido, con una energía fuera de control, de intensidad inferior a la previsible resistencia física del EPI.

Su utilización deberá quedar restringida a la ausencia de garantías preventivas adecuadas, por inexistencia de MAUP, o en su defecto SPC de eficacia equivalente.

Todos los equipos de protección individual estarán debidamente certificados, según normas armonizadas CE., siempre de conformidad con el R.D. 1407/92, R.D.159/95 y el R.D. 773/97.

El Contratista Principal llevará un control documental de su entrega individualizado al personal (propio o subcontratado) con el correspondiente aviso de recepción firmado por el beneficiario.

En los casos en que no existan normas de homologación oficial, los equipos de protección individual serán normalizados por el constructor, para su uso en esta obra, elegidos entre los que existan en el mercado y reúnan una calidad adecuada a las respectivas prestaciones. Para esta normalización interna se deberá contar con el visto bueno del técnico que supervisa el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud por parte de la Dirección de Obra o Dirección Facultativa/Ejecución.
.

En el almacén de obra habrá permanentemente una reserva de estos equipos de protección, de manera que pueda garantizar el suministro a todo el personal sin que se produzca, razonablemente, su carencia.

En esta previsión, ha de tenerse en cuenta: la rotación del personal, la vida útil de los equipos y la fecha de caducidad, la necesidad de facilitarlos en las visitas de obra, etc.

Los EPI más relevantes, previstos para la ejecución material del presente proyecto, son los indicados en el anexo de esta memoria que contendrá las fichas RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS

## 19. RECURSOS PREVENTIVOS

La legislación que se debe cumplir respecto a la presencia de recursos preventivos en las obras de construcción está contemplada en la ley 54/2003. De acuerdo con esta ley, la presencia de los recursos preventivos en las obras de construcción será preceptiva en los siguientes casos:

l) 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. La presencia de recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el RD 1627/97.
m) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
n) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Cuando en las obras de construcción coexisten contratistas y subcontratistas, que de forma sucesiva o simultánea puedan constituir un riesgo especial por interferencia de actividades, la presencia de los "Recursos preventivos" es en tales casos necesaria.

Los recursos preventivos son necesarios cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales, definidos en el anexo II del RD 1627/97:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

A continuación, se detallan, de forma orientativa, las actividades de la obra del presente estudio de seguridad y salud, en base a la evaluación de riesgos de este, que requieren la presencia de recurso preventivo:

**DERRIBOS**
DERRIBOS DE ELEMENTOS ENTERRADOS A POCA PROFUNDIDAD
**MOVIMIENTOS DE TIERRAS**
EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS
**INSTALACIONES DE DRENAJE, EVACUACIÓN Y CANALIZACIONES**
ELEMENTOS ENTERRADOS ( ALBAÑALES, POZOS, DRENAJES

)

**TUBOS PARA GASES Y FLUIDOS**

TUBOS MONTADOS ENTERRADOS

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

INSTAL.ACIONES ELÉCTRICAS BAJA TENSIÓN

INSTALACIONES DE MEDIA O ALTA TENSIÓN - MONTAJE DE ESTACIONES Y SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS

INSTALACIONES DE MEDIA O ALTA TENSIÓN - MONTAJE DE LÍNEAS ENTERRADAS DE MEDIA O ALTA TENSIÓN

## 20. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir entre la que se refiere a la que demanda atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico vienen regulados, entre otra normativa, por la Norma 8.3-I.C. de la Dirección General de Carreteras y no es objeto del Estudio de Seguridad y Salud. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico.

Se debe tener en cuenta que la señalización por sí misma no elimina los riesgos, sin embargo, su observación cuando es la apropiada y está bien colocada, hace que el individuo adopte conductas seguras. No basta con colocar un panel en las entradas de las obras, si después en la propia obra no se señaliza la obligatoriedad de utilizar cinturón de seguridad al colocar las miras para realizar el cerramiento de fachada. La señalización abundante no garantiza una buena señalización, ya que el trabajador termina por hacer caso omiso de cualquier tipo de señal.

El R.D.485/97 establece que la señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

Orientar o guiar a los trabajadores para que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente.

Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Así mismo, según se establece en el R.D. 1627/97, se deberá cumplir:

11. Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97, teniendo en cuenta que esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
12. Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán estar señalizados conforme al R.D. 485/97, teniendo en cuenta que esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
13. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.
14. Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas, en caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido, se utilizará una señalización de advertencia.

La implantación de la señalización y balizamiento se debe definir en los planos del Estudio de Seguridad y Salud y tener en cuenta en las fichas de actividades, al menos respecto a los riesgos que no se hayan podido eliminar.

## 21. CONDICIONES DE ACCESO Y AFECTACIONES DE LA VÍA PÚBLICA

En el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD el Contratista definirá: las desviaciones y pasos provisionales para vehículos y peatones, los circuitos y tramos de señalización, la señalización, las medidas de protección y detección, los pavimentos provisionales, las modificaciones que comporta la implantación de la obra y su ejecución, diferenciando, si es oportuno, las diferentes fases de ejecución. A estos efectos, se tendrá en cuenta lo que determina la Normativa para la información y señalización de obras en el municipio y la Instrucción Municipal sobre la instalación de elementos urbanos en el espacio público de la ciudad que corresponda.

Cuando corresponda, de acuerdo con las previsiones de ejecución de las obras, se diferenciará con claridad y para cada una de las diferentes fases de la obra, los ámbitos de trabajo y los ámbitos destinados a la circulación de vehículos y peatones, de acceso a edificios y vados, etc…, y se definirán las medidas de señalización y protección que corresponda a cada una de las fases.

Es obligatorio comunicar a la Guardia Municipal y a los Bomberos o a la correspondiente Autoridad: el inicio, la extensión, la naturaleza de los trabajos y las modificaciones de la circulación de vehículos provocadas por las obras.

Cuando se necesite prohibir el estacionamiento en zonas donde habitualmente está permitido, se colocará el cartel de “SEÑALIZACIÓN EXCEPCIONAL” (1050 X 600 mm) con 10 días de antelación al inicio de los trabajos, y se comunicará a la Guardia Municipal o la Autoridad que corresponda.

En la desviación o estrechamiento de pasos para peatones se colocará la señalización correspondiente.

No se podrá iniciar la ejecución de las obras sin haber procedido a la implantación de los elementos de señalización y pertinente protección, definidos en el PLAN DE SEGURIDAD aprobado.

El contratista de la obra será responsable del mantenimiento de la señalización y elementos de protección implantados.

Los accesos de peatones y vehículos estarán claramente definidos, señalizados y separados

### 21.1. Normas de Policía

- **Control de accesos**

Una vez establecida la delimitación del perímetro de la obra, conformados los cerramientos y accesos peatonales y de vehículos, el contratista definirá dentro del Plan de Seguridad y Salud, con la colaboración de su servicio de prevención, el proceso para el control de entrada y salida de vehículos en general (incluida la maquinaria como grúas móviles, retroexcavadoras) y de personal de forma que garantice el acceso únicamente a personas autorizadas.

Cuando la delimitación de la obra no se pueda llevar a cabo por las propias circunstancias de la obra, el contratista, deberá al menos garantizar el acceso controlado a las instalaciones de uso común de la

obra y deberá asegurar que las entradas a la obra estén señalizadas y que queden cerradas las zonas que puedan presentar riesgos.

- **Coordinación de interferencias y seguridad a pie de obra**

El contratista, siempre y cuando resulte necesario, dado el volumen de obra, el valor de los materiales almacenados y demás circunstancias que así lo aconsejen, definirá un proceso para garantizar el acceso controlado a instalaciones que supongan riesgo personal y/o común para la obra y evitar el intrusismo interior de la obra en talleres, almacenes, vestuarios y demás instalaciones de uso común o particular.

## 21.2. Ámbito de ocupación de la vía pública

- **Ocupación del cerramiento de la obra**

Se entiende por ámbito de ocupación, el realmente ocupado incluyendo: vallas, elementos de protección, barandas, andamios, contenedores, casetas, etc.

En el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD EN EL TRABAJO se especificará la delimitación del ámbito de ocupación de la obra y se diferenciará claramente si éste cambia en las diferentes fases de la obra. El/los ámbito/s de ocupación quedará/án claramente dibujados en planos por fases e interrelacionados con el proceso constructivo.

El ancho máximo a ocupar será proporcional al ancho de la acera. El espacio libre para paso de peatones no será inferior a un tercio (1/3) del ancho de la acera existente.

En ningún caso se podrá ocupar un ancho superior a tres metros (3m) medidos desde la línea de fachada, ni más de dos tercios (2/3) del ancho de la acera si no queda al menos una franja de anchura mínima de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) para paso de peatones.

Cuando, por la anchura de la acera, no sea posible dejar un paso para peatones de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) se permitirá durante la ejecución de los trabajos en planta baja, la colocación de vallas con un saliente máximo de sesenta centímetros (60 cm) dejando un paso mínimo para peatones de un metro (1 m). Para el derribo de las plantas superiores a la planta baja, se colocará una valla en la línea de fachada y se hará una protección en voladizo para la retención de objetos desprendidos de las cotas superiores. Si la acera es inferior a un metro sesenta centímetros (1,60 cm) durante los trabajos en la planta baja, el paso para peatones de un metro (1 m) de ancho podrá ocupar parte de la calzada en la medida en que se necesite. En este caso, se tendrá que delimitar y proteger con vallas el ámbito del paso de peatones.

- **Situación de casetas y contenedores.**

Se indicarán en el PLAN DE SEGURIDAD y SALUD las áreas previstas para este fin.

– Las casetas, contenedores, talleres provisionales y aparcamiento de vehículos de obra, se situarán en una zona próxima a la obra que permita aplicar los siguientes criterios:
  – Preferentemente en la acera, dejando un paso mínimo de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) para paso de peatones por la acera.
  – En la acera, dejando un paso mínimo de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) para paso de peatones para la zona de aparcamiento de la calzada sin invadir ningún carril de circulación.
  – Si no hay bastante espacio en la acera, se colocarán en la zona de aparcamiento de la calzada procurando no invadir nunca ningún carril de circulación y dejando siempre como mínimo un metro (1m) para el paso de peatones en la acera.

- Se protegerá el paso de peatones y se colocará la señalización correspondiente.

- **Situación de grúas-torre y montacargas**

Solamente podrán estar emplazadas en el ámbito de la obra.

- **Cambios de la Zona Ocupada**

Cualquier cambio en la zona ocupada que afecte el ámbito de dominio público se considerará una modificación del PLAN DE SEGURIDAD y SALUD EN EL TRABAJO y se tendrá que documentar y tramitar de acuerdo con el R.D. 1627/97.

## 21.3. Cerramientos de la obra que afectan el ámbito público

- **Vallas**

| | |
|---|---|
| Situación | Delimitarán el perímetro del ámbito de la obra o, en ordenación entre medianeras, vallarán el frente de la obra o solar y los laterales de la parte de acera ocupada. |
| Tipos de vallas | Se formarán con chapa metálica opaca o con plafones prefabricados o de obra de fábrica rebozada y pintada.<br><br>Las empresas promotoras podrán presentar al Ayuntamiento para su homologación, si es el caso, su propio modelo de valla para emplearlo en todas las obras que realicen.<br><br>Las vallas metálicas de 200 x 100 cm solamente se admiten para protecciones provisionales en operaciones de carga, desviaciones momentáneas de tránsito o similares.<br><br>En ningún caso se admite como valla el simple balizado con cinta de PVC, malla electrosoldada de acero, red tipo tenis de polipropileno (habitualmente de color naranja), o elementos tradicionales de delimitaciones provisionales de zonas de riesgo. |
| Complementos | Todas las vallas tendrán balizamiento luminoso y elementos reflectantes en todo su perímetro. |
| Mantenimiento | El Contratista cuidará del correcto estado de la valla, eliminando “grafitis”, publicidad ilegal y cualquier otro elemento que deteriore su estado original. |

- **Acceso a la obra**

| | |
|---|---|
| Puertas | Las vallas estarán dotadas de puertas de acceso independiente para vehículos y para el personal de la obra.<br><br>No se admite como solución permanente de acceso, la retirada parcial de las vallas. |

## 21.4. Operaciones que afectan el ámbito público

- **Entradas y salidas de vehículos y maquinaria.**

| | |
|---|---|
| Vigilancia | El personal responsable de la obra se encargará de dirigir las operaciones de entrada y salida, avisando a los peatones a fin de evitar accidentes. |
| Aparcamiento | Fuera del ámbito del cerramiento de la obra no podrán estacionarse vehículos ni maquinaria de la obra, excepto en la reserva de carga y descarga de la obra cuando exista zona de aparcamiento en la calzada. |
| Camiones en espera | Si no hay espacio suficiente dentro del ámbito del cerramiento de la obra para acoger a los camiones en espera, se deberá prever y habilitar un espacio adecuado a este fin fuera de la obra.<br><br>El PLAN DE SEGURIDAD preverá tal necesidad, de acuerdo con la programación de los trabajos y los medios de carga, descarga y transporte interior de la obra. |

- **Carga y descarga**

Las operaciones de carga y descarga se ejecutarán dentro del ámbito del cerramiento de la obra. Cuando esto no sea posible, se estacionará el vehículo en el punto más próximo a la valla de la obra, se desviarán los peatones fuera del ámbito de actuación, se ampliará el perímetro cerrado de la obra y se tomarán las siguientes medidas:

- Se habilitará un paso para los peatones. Se dejará un paso mínimo de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) de ancho para la acera o para la zona de aparcamiento de la calzada, sin invadir ningún carril de circulación. Si no es suficiente y/o se necesita invadir el carril de circulación que corresponda, hay que contactar previamente con la Guardia Urbana.
- Se protegerá el paso de peatones con vallas metálicas de 200 x 100 cm, delimitando el camino por los dos lados y se colocará la señalización correspondiente.
- La separación entre las vallas metálicas y ámbito de operaciones o el vehículo, formará una franja de protección (cuyo ancho dependerá del tipo de productos a cargar o descargar) que establecerá el Jefe de Obra previa consulta al Coordinador de Seguridad de la obra.
- Acabadas las operaciones de carga y descarga, se retirarán las vallas metálicas y se limpiará el pavimento.
- Se controlará la descarga de los camiones hormigonera a fin de evitar vertidos sobre la calzada.

- **Descarga, apilamiento y evacuación de tierras y escombros**

| | |
|---|---|
| Descarga | La descarga de escombros de los diferentes niveles de la obra, aprovechando la fuerza de la gravedad, será por tuberías (cotas superiores) o mecánicamente (cotas bajo rasante), hasta los contenedores o tolvas, que deberán ser cubiertos con lonas o plásticos opacos a fin de evitar polvo. Las tuberías o cintas de elevación y transporte de material se colocarán siempre por el interior del recinto de la obra. |
| Apilamiento. | No se pueden acumular tierras, escombros y restos en el ámbito de dominio público, excepto si es por un plazo corto y si se ha obtenido un permiso especial del Ayuntamiento, y siempre se debe depositar en tolvas o en contenedores homologados.<br><br>Si no se dispone de esta autorización ni de espacios adecuados, las tierras se cargarán directamente sobre camiones para su evacuación inmediata.<br><br>A falta de espacio para colocar los contenedores en el ámbito del cerramiento de la obra, se colocarán sobre la acera en el punto más próximo a la valla, dejando un paso para los peatones de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) de ancho como mínimo.<br><br>Se evitará que haya productos que sobresalgan del contenedor.<br><br>Se limpiará diariamente la zona afectada, después de retirar el contenedor.<br><br>Los contenedores, cuando no se utilicen, deberán ser retirados. |
| Evacuación | Si los escombros se cargan sobre camiones, éstos necesitarán llevar la caja tapada con una lona o un plástico opaco a fin de evitar la producción de polvo, y se transportará a un vertedero autorizado. De igual modo, se hará en los transportes de los contenedores. |

- **Protecciones para evitar la caída de objetos a la vía pública**

En el PLAN DE SEGURIDAD se especificarán, para cada fase de obra, las medidas y protecciones previstas para garantizar la seguridad de peatones y vehículos y evitar la caída de objetos a la vía pública, teniendo en cuenta las distancias, en proyección vertical, entre: los trabajos de altura, el cerramiento de la obra y la acera o zona de paso de peatones o vehículos.

| | |
|---|---|
| Andamios | Se colocarán andamios perimetrales en todos los paramentos exteriores en la construcción a realizar.<br>Los andamios serán metálicos y modulares. Tendrán una protección de la caída de materiales y elementos formando un entarimado horizontal a 2,80 m de altura (preferentemente de piezas metálicas), fijado a la estructura vertical y horizontal del andamio así como una marquesina inclinada en voladizo que sobresalga 1,50 m, como mínimo, del plano del andamio.<br><br>Los andamios estarán tapados perimetralmente y en toda la altura de la obra, desde el entarimado de visera, con una red o lonas opacas que evite la caída de objetos y la propagación de polvo. |
| Redes | Siempre que se ejecuten trabajos que comporten peligro para los peatones por el riesgo de caída de materiales o elementos, se colocarán redes de protección entre las plantas, con sistemas homologados, de forjado, perimetrales en todas las fachadas. |
| Grúas torre | En el PLAN DE SEGURIDAD se indicará el área de funcionamiento del brazo y las medidas que se tomarán en el caso de superar los límites del solar o del cerramiento de la obra.<br><br>El carro del cual cuelga el gancho de la grúa no podrá sobrepasar estos límites. Si fuera necesario hacerlo, en algún momento, se tomarán las medidas indicadas para cargas y descargas. |

## 21.5. Limpieza e incidencia sobre el ambiente que afectan el ámbito público

- **Limpieza**

Los contratistas limpiarán y regarán diariamente el espacio público afectado por la actividad de la obra y especialmente después de haber efectuado cargas y descargas u operaciones productoras de polvo o restos.

Se vigilará especialmente la emisión de partículas sólidas (polvo, cemento, etc.).

Se deberán tomar las medidas pertinentes para evitar las roderas de fango sobre la red viaria a la salida de los camiones de la obra. Con esta finalidad, se dispondrá, antes de la salida del cerramiento de la obra, de una solera de hormigón o planchas de “religa” de 2 x 1 m, como mínimo, sobre la cual se pararán los camiones y se limpiarán por riego con manguera, cada pareja de ruedas.

Está prohibido efectuar la limpieza de hormigoneras en el alcantarillado público.

- **Ruidos. Horario de trabajo**

Las obras se realizarán entre las 8,00 y las 20,00 horas de los días laborables.

Fuera de este horario, sólo se permite realizar actividades que no produzcan ruidos más allá de aquellos que establecen las OCAF. Las obras realizadas fuera de este horario deberán ser específicamente autorizadas por el Ayuntamiento.

Excepcionalmente, por motivos de seguridad y con objeto de minimizar las molestias que determinadas operaciones pueden producir sobre el ámbito público y la circulación, el Ayuntamiento podrá decidir que algunos trabajos se ejecuten en días no laborables o en un horario específico.

- **Polvo**

Se regarán las pistas de circulación de vehículos.

Se regarán los elementos a derribar, los escombros y todos los materiales que puedan producir polvo.

En el corte de piezas con disco se añadirá agua.

Los silos de cemento estarán dotados de filtro.

## 21.6. Residuos que afectan al ámbito público

El contratista, dentro del Plan de Seguridad y Salud, definirá con la colaboración de su servicio de prevención, los procedimientos de trabajo para el almacenamiento y retirada de cada uno de los diferentes tipos de residuos que se puedan generar en la obra.

El contratista deberá dar a los trabajadores y subcontratistas, las instrucciones oportunas y comprobar que éstos las comprenden y cumplen.

## 21.7. Circulación de vehículos y viandantes que afectan el ámbito público

- **Señalización y protección**

Si el plan de implantación de la obra comporta la desviación del tránsito rodado o la reducción de viales de circulación, se aplicarán las medidas definidas en la Norma de Señalización de Obras 8.3.

Está prohibida la colocación de señales no autorizadas por los Servicios Municipales.

- **Dimensiones mínimas de itinerarios y pasos para peatones**

Se respetarán las siguientes dimensiones mínimas:

– En caso de restricción de la acera, el ancho de paso para peatones no será inferior a un tercio (1/3) del ancho de la acera existente.
– El ancho mínimo de itinerarios o de pasos para peatones será de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m).

- **Elementos de protección**

| | |
|---|---|
| Paso peatones | Todos los pasos de peatones que se tengan que habilitar se protegerán, por los dos lados, con vallas o barandas resistentes, ancladas o enganchadas al suelo, de una altura mínima de un metro (1 m) con travesaño intermedio y zanquín de veinte centímetros (0,20 m) en la base. La altura de la pasarela no sobrepasará los quince centímetros (0,15 m).<br><br>Los elementos que forman las vallas o barandas serán preferentemente continuos. Si son calados, las separaciones mínimas no podrán ser superiores a quince centímetros (015 m). |
| Pozos y zanjas | Si los peatones necesitan pasar por encima de los pozos o las zanjas, se colocarán chapas metálicas fijadas, de resistencia suficiente, totalmente planas y sin resaltes.<br><br>Si los pozos o las zanjas deben ser evitados, las barandas o tanques de protección del paso se colocarán a 45° en el sentido de la marcha. |

- **Alumbrado y balizamiento luminoso**

Las señales y los elementos de balizamiento irán debidamente iluminados, aunque haya alumbrado público.

Se utilizará pintura y material reflectante o fotoluminiscente, tanto para la señalización vertical y horizontal, como para los elementos de balizamiento.

Los itinerarios y pasos de peatones estarán convenientemente iluminados a lo largo de todo el tramo (intensidad mínima 20 lux).

Los andamios de paramentos verticales que ocupen acera o calzada tendrán balizamiento luminoso y elementos reflectantes en todas las patas, en todo su perímetro exterior.

La delimitación de itinerarios o pasos para peatones formados por vallas metálicas de 200 x 100 cm, tendrán balizamiento luminoso en todo su perímetro.

- **Balizamiento y defensa**

Los elementos de balizamiento y defensa que se emplearán para pasos de vehículos serán los designados como tipos TB, TL y TD de la Norma de carreteras 8.3 – IC. con el siguiente criterio de ubicación de elementos de balizamiento y defensa:
o) En la delimitación del borde del carril de circulación de vehículos contiguo al cerramiento de la obra.

p) En la delimitación de bordes de pasos provisionales de circulación de vehículos contiguos a pasos provisionales para peatones.
q) Para impedir la circulación de vehículos por una parte de un carril, por todo un carril o por diversos carriles, en estrechamiento de paso y/o disminución del número de carriles.
r) En la delimitación de bordes en la desviación de carriles en el sentido de circulación, para salvar el obstáculo de las obras.
s) En la delimitación de bordes de nuevos carriles de circulación para pasos provisionales o para establecer una nueva ordenación de la circulación, diferente de la que había antes de las obras.

Se colocarán elementos de defensa TD–1 cuando: en vías de alta densidad de circulación, en vías rápidas, en curvas pronunciadas, etc., la posible desviación de un vehículo del itinerario señalado pueda producir accidentes a peatones o a trabajadores (desplazamiento o derribo del cerramiento de la obra o de barandas de protección de paso de peatones, choque contra objetos rígidos, vuelco del vehículo por la existencia de desniveles, etc.).

Cuando el espacio disponible sea mínimo, se admitirá la colocación de elementos de defensa TD–2.

- **Pavimentos provisionales**

El pavimento será duro, no resbaladizo y sin regruesos diferentes a los propios del gravado de las piezas. Si es de tierras, tendrá una compactación del 90% PM (Próctor Modificado).

Si se necesita ampliar la acera para el paso de peatones por la calzada, se colocará un entarimado sobre la parte ocupada de la calzada formando un plano horizontal con la acera y una baranda fija de protección.

- **Accesibilidad de personas con movilidad reducida**

Si la vía o vías de alrededor de la obra están adaptadas de acuerdo con lo que dispone el Decreto 135/1995 de 24 de marzo, y no hay itinerario alternativo, los pasos o itinerarios provisionales cumplirán las siguientes condiciones mínimas:

– Altura libre de obstáculos de dos metros y diez centímetros (2,10 m.)
– En los cambios de dirección, la anchura mínima de paso deberá permitir inscribir un círculo de un metro y medio (1,5 m) de diámetro.
– No podrá haber escaleras ni escalones aislados.
– La pendiente longitudinal será como máximo del 8% y la pendiente transversal del 2%.
– El pavimento será duro, no resbaladizo y sin regruesos diferentes a los propios del gravado de piezas. Si es de tierras tendrá una compactación del 90% PM (Próctor Modificado).
– Los vados tendrán una anchura mínima de un metro y veinte centímetros (1,20 m) y una pendiente máxima del 12%.

Si hay itinerario alternativo, se indicará, en los puntos de desviación hacia el itinerario alternativo, colocando una señal tipo D con el símbolo internacional de accesibilidad y una flecha de señalización.

- **Mantenimiento**

La señalización y los elementos de balizamiento se fijarán de tal manera que impida su desplazamiento y dificulte su substracción.

La señalización, el balizamiento, los pavimentos, el alumbrado y todas las protecciones de los itinerarios, desviaciones y pasos para vehículos y peatones se conservarán en perfecto estado durante su vigencia, evitando la pérdida de condiciones perceptivas o de seguridad.

Los pasos e itinerarios se mantendrán limpios.

- **Retirada de señalización y balizamiento**

Acabada la obra se retirarán todas las señales, elementos, dispositivos y balizamientos implantados.

El plazo máximo para la ejecución de estas operaciones será de una semana, una vez acabada la obra o la parte de obra que exija su implantación.

### 21.8. Protección y traslado de elementos emplazados en la vía pública

- **Árboles y jardines**

En el PLAN DE SEGURIDAD se señalarán todos los elementos vegetales y el arbolado existente en la vía pública que esté en la zona de las obras y su umbral. La Entidad Municipal responsable de Parques y Jardines emitirá un informe previo preceptivo.

Mientras duren las obras se protegerá el arbolado, los jardines y las especies vegetales que puedan quedar afectadas, dejando a su alrededor una franja de un metro (1 m) de zona no ocupada. El contratista vigilará que los alcorques y las zonas ajardinadas estén siempre libres de elementos extraños, restos, basuras y escombros. Se deberá regar periódicamente, siempre que esto no se pueda hacer normalmente desde el exterior de la zona de obras.

Los alcorques que queden incluidos dentro del ámbito de estrechamiento de paso para viandantes se deberán tapar de manera que la superficie sea continua y sin resaltes.

- **Paradas de autobús, quioscos, buzones**

A causa de la implantación del cerramiento de la obra, ya sea porque queden en su interior o por permanecer en zona de paso restringido, deberá prever el traslado provisional de paradas de autobús, quioscos, buzones de Correo o elementos similares emplazados en el espacio público.

En tal caso, deberá indicarlo en el PLAN DE SEGURIDAD, prever su emplazamiento durante el tiempo que duren las obras y contactar con los servicios correspondientes para coordinar las operaciones.

## 22. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

### 22.1. Riesgos de daños a terceros

Los riesgos que durante las sucesivas fases de ejecución de la obra podrían afectar a personas u objetos anexos que se desprendan son los siguientes:
– Caída al mismo nivel.
– Atropellamientos.
– Colisiones con obstáculos en la acera.
– Caída de objetos.

### 22.2. Medidas de protección a terceros

Se considerarán las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas que transiten por los alrededores de la obra:

15. Montaje de la valla metálica con elementos prefabricados de dos metros (2 m.) de altura, separando el perímetro de la obra de las zonas de tránsito exterior.
16. Para la protección de personas y vehículos que transiten por las calles limítrofes, se instalará un pasadizo de estructura consistente en cuanto al señalamiento, que deberá ser óptico y luminoso en la noche, para indicar el gálibo de las protecciones al tráfico rodado. Ocasionalmente, se podrá instalar en el perímetro de la fachada una marquesina en voladizo de material resistente.

17. Si fuera necesario ocupar la acera durante el acopio de materiales en la obra, mientras dure la maniobra de descarga se canalizará el tránsito de peatones por el interior del pasadizo de peatones y el de vehículos fuera de las zonas de afectación de la maniobra, con protección a base de rejas metálicas de separación de áreas y colocando luces de gálibo nocturnas y señales de tránsito que avisen a los vehículos de la situación de peligro.
18. En función del nivel de intromisión de terceros en la obra, se puede considerar la conveniencia de contratar un servicio de control de accesos a la obra, a cargo de un Servicio de Vigilancia patrimonial, exclusivamente para esta función.

## 23. PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS

Los principales riesgos catastróficos considerados como remotamente previsibles para esta obra son:

- Incendio, explosión y/o deflagración.
- Inundación.
- Colapso estructural por maniobras con fallo.
- Atentado patrimonial contra la Propiedad y/o contratistas.
- Hundimiento de cargas o aparatos de elevación.

Para cubrir las eventualidades pertinentes, el Contratista redactará e incluirá como anexo a su Plan de Seguridad y Salud un “Plan de Emergencia Interior”, en el que explicitará las siguientes medidas mínimas:

1.- Orden y limpieza general.
2.- Accesos y vías de circulación interna de la obra.
3.- Ubicación de extintores y otros agentes extintores.
4.- Nombramiento y formación de la Brigada de Primera Intervención.
5.- Puntos de encuentro.
6.- Asistencia Primeros Auxilios.

## 24. PREVISIONES DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJOS POSTERIORES

Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores (mantenimiento) según art. 5.6 RD.1627/97.

# 25. ANEXO: FICHAS DE ACTIVIDADES-RIESGO-EVALUACIÓN-MEDIDAS

G01 DERRIBOS
G01.G01 DERRIBOS DE ELEMENTOS ENTERRADOS A POCA PROFUNDIDAD

DEMOLICIÓN POR MEDIOS MANUALES, MECÁNICOS Y/O EXPLOSIVOS, DE CIMIENTOS, PAVIMENTOS Y ELEMENTOS A POCA PROFUNDIDAD

Evaluación de riesgos

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL<br>Situación: SOBRE ELEMENTOS A DEMOLER POR DIFICULTAD A LOS ACCESOS | 2 | 2 | 3 |
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>Situación: TERRENO IRREGULAR. MATERIAL MAL ACOPIADO | 2 | 1 | 2 |
| 4 | CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS<br>Situación: MANIPULACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS | 2 | 2 | 3 |
| 6 | PISADAS SOBRE OBJETOS<br>Situación: MATERIALES MAL ORDENADOS | 2 | 1 | 2 |
| 9 | GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)<br>Situación: CON HERRAMIENTAS MANUALES O MECÁNICAS | 3 | 1 | 3 |
| 10 | PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS<br>Situación: CON DESTROZO DE MATERIAL. CORTE OXIACETILÉNICO. CORTE POR RADIAL | 2 | 2 | 3 |
| 12 | ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS<br>Situación: TERRENO IRREGULAR | 2 | 3 | 4 |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>Situación: MANIPULACIÓN MANUAL | 2 | 2 | 3 |
| 14 | EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS<br>Situación: TRABAJOS EN EL EXTERIOR | 1 | 2 | 2 |
| 17 | INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS<br>Situación: POLVO | 2 | 1 | 2 |
| 20 | EXPLOSIONES<br>Situación: OXIACETILENO. EMANACIÓN DE GASES | 1 | 3 | 3 |
| 25 | ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS<br>Situación: MOVIMIENTOS DE MAQUINARIA Y CAMIONES EN LA OBRA | 2 | 2 | 3 |
| 26 | EXPOSICIÓN A RUIDOS<br>Situación: MAQUINARIA | 3 | 1 | 3 |
| 27 | EXPOSICIÓN A VIBRACIONES<br>Situación: MAQUINARIA | 2 | 1 | 2 |

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411111 | u | Casco de seguridad para uso normal, antigolpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /12 /14 /20 /25 |
| H1423230 | u | Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175 y UNE-EN 169 | 10 |
| H1431101 | u | Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1432012 | u | Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1445003 | u | Mascarilla de protección respiratoria, homologada según UNE-EN 140 | 17 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 2 /4 /9 /10 /12 /14 /20 |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /12 /14 /20 /25 |
| H146J364 | u | Par de plantillas anticlavos de fleje de acero de 0,4 mm de espesor, de 120 kg de resistencia a la perforación, pintadas con pinturas epoxi y forradas, homologadas según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN 12568 | 6 |
| H1474600 | u | Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable | 27 |
| H147D405 | u | Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje flexible de longitud 10 m, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 y UNE-EN 353-2 | 1 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1481343 | u | Mono de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /12 /14 /20 /25 |
| H1485140 | u | Chaleco de trabajo, de poliéster acolchado con material aislante | 14 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 4 /12 /25 |
| H1486241 | u | Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores | 14 |
| H1487350 | u | Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para edificación, de PVC soldado de 0,3 mm de espesor, homologado según UNE-EN 340 | 14 |

MEDIOS AUXILIARES DE UTILIDAD PREVENTIVA

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| HX11X021 | u | Pasillo de protección prefabricado metálico con sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios, de largo 2,5 m, de anchura 1,1 m, con pavimento de entramado de pletinas metálicas y rampas articuladas, barandillas metálicas reglamentarias, montantes de 2 m de altura, techo de chapa de acero de 3 mm de grosor | 2 /4 |
| HX11X022 | u | Pasillo de protección prefabricado metálico con sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios, de largo 2,5 m, de anchura 1,1 m, con pavimento de entramado de pletinas metálicas y rampas articuladas, barandillas metálicas reglamentarias | 1 |

SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1512010 | m2 | Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido | 10 |
| H152T023 | m2 | Colchón de seguridad para protección de proyecciones por voladuras con red de seguridad anclado perimetralmente y con el desmontaje incluido | 10 |
| H152U000 | m | Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado | 1 /2 /4 /6 /12 /26 |
| H153A9F1 | u | Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido | 4 /12 |
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /12 /13 /14 /17 /20 /25 /26 /27 |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /12 /13 /14 /17 /20 /25 /26 /27 |
| HBBAC005 | u | Señal indicativa de la ubicación de equipos de extinción de incendios, normalizada con pictograma blanco sobre fondo rojo, de forma rectangular o cuadrada, lado mayor 29 cm, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 20 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /12 /13 /14 /17 /20 /25 /26 /27 |
| HM31161J | u | Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con soporte en la pared y con el desmontaje incluido | 20 |

MEDIDAS PREVENTIVAS

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000002 | Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones | 1 |
| I0000003 | Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal | 1 |
| I0000008 | Personal calificado para trabajos en altura | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| I0000013 | Orden y limpieza | 2 /6 /17 |
| I0000014 | Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo | 2 /6 |
| I0000015 | Organización de las zonas de paso y almacenamiento | 2 /6 |
| I0000025 | Planificación de áreas y lugares de trabajo | 4 |
| I0000026 | Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones | 4 |
| I0000027 | Elección de los medios auxiliares de mantenimiento | 4 |
| I0000028 | Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas | 4 |
| I0000029 | No balancear las cargas suspendidas | 4 |
| I0000033 | Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra | 4 |
| I0000038 | Substituir lo manual por lo mecánico | 9 /10 |
| I0000039 | Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas | 9 |
| I0000040 | Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas | 9 |
| I0000042 | Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra | 9 |
| I0000045 | Formación | 10 /12 |
| I0000051 | Adecuación de los recorridos de la maquinaria | 12 |
| I0000053 | Procedimiento de utilización de la maquinaria | 12 |
| I0000054 | Uso de apoyos hidráulicos | 12 |
| I0000060 | Suspensión de los trabajos en condiciones extremas | 14 |
| I0000061 | Rotación de los lugares de trabajo | 14 /26 /27 |
| I0000062 | Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas | 14 |
| I0000074 | Regar las zonas de trabajo | 17 |
| I0000082 | Aislamiento del proceso | 17 |
| I0000094 | Revisión periódica de los equipos de trabajo | 20 |
| I0000095 | Impedir el contacto del acetileno con el cobre | 20 |
| I0000096 | No fumar | 20 |
| I0000099 | Establecer una zona de protección de radio 10 m, en trabajos de soldadura y corte con sierra radial | 20 |
| I0000108 | Eliminar el ruido en origen | 26 |
| I0000110 | Eliminar vibraciones en origen | 27 |
| I0000154 | Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo | 1 /2 /6 /9 /12 /25 |
| I0000155 | Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo | 14 |
| I0000156 | Detección redes instalaciones empotradas o enterradas | 20 |
| I0000157 | Control del nivel sonoro con sonómetro portatil | 26 |
| I0000160 | Trasladar materiales con la grúa dentro de una caja o sarcófago | 4 |

## G01.G03 DERRIBOS O ARRANQUE DE ELEMENTOS

DEMOLICIÓN POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE ELEMENTOS SUPERFICIALES (MOBILIARIO URBANO, DIVISORIAS, SEÑALIZACIÓN, PROTECCIONES VIARIAS, LUMINARIAS...)

Evaluación de riesgos

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>Situación: ITINERARIOS OBRA<br>ACOPIOS DE MATERIAL<br>SUPERFICIES IRREGULARES DE TRABAJO | 2 | 1 | 2 |
| 4 | CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS<br>Situación: MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES DEMOLIDOS | 2 | 2 | 3 |
| 9 | GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)<br>Situación: MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS | 3 | 1 | 3 |
| 10 | PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS<br>Situación: INEXISTENCIA DE ZONAS DE SEGURIDAD<br>USO DEL MARTILLO PNEUMÁTICO | 2 | 2 | 3 |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>Situación: ELEVACIÓN Y ACARREO DE MATERIAL, Y DEMOLICIONES | 2 | 2 | 3 |
| 14 | EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS<br>Situación: TRABAJOS EN EXTERIOR | 1 | 2 | 2 |
| 16 | EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS<br>Situación: INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXISTENTES | 1 | 3 | 3 |
| 17 | INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS<br>Situación: POLVO Y PARTÍCULAS GENERADAS EN LA DEMOLICIÓN | 2 | 1 | 2 |
| 25 | ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS<br>Situación: ITINERARIOS DE VEHÍCULOS PROPIOS DE OBRA Y TRANSPORTE | 3 | 2 | 4 |
| 26 | EXPOSICIÓN A RUIDOS<br>Situación: MAQUINARIA DEMOLICIÓN: MARTILLO, COMPRESOR | 3 | 1 | 3 |
| 27 | EXPOSICIÓN A VIBRACIONES<br>Situación: CABINA MÁQUINAS<br>MARTILLO PNEUMÁTICO | 2 | 1 | 2 |

P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)

### EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411111 | u | Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 | 2 /4 /9 /10 /14 /16 /17 /25 /26 |
| H1421110 | u | Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168 | 10 |
| H1431101 | u | Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1432012 | u | Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458 | 14 /26 |
| H1445003 | u | Mascarilla de protección respiratoria, homologada según UNE-EN 140 | 17 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 2 /4 /9 /10 /14 /25 |
| H145K153 | u | Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420 | 16 |
| H1463253 | u | Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843 | 16 |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 2 /4 /9 /10 /14 /17 /25 |
| H1474600 | u | Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable | 27 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1481343 | u | Mono de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340 | 2 /4 /9 /10 /14 /16 /25 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 25 |
| H1486241 | u | Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores | 14 |
| H1487460 | u | Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para obras públicas, de PVC soldado de 0,4 mm de espesor, de color vivo, homologado según UNE-EN 340 | 14 |

### SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H152U000 | m | Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado | 2 /4 |
| H153A9F1 | u | Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido | 25 |
| H15B0007 | u | Pantalla aislante para trabajos en zonas de influencia de líneas eléctricas en tensión | 16 |
| H16C0003 | dia | Detector de gases portátil, para espacios confinados, con detector de gas combustible, O2, CO i H2S | 17 |
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 2 /4 /9 /10 /14 /16 /17 /25 /26 /27 |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 2 /4 /9 /10 /14 /16 /17 /25 /26 /27 |
| HBBAE001 | u | Rótulo adhesivo ( MIE-RAT.10 ) de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, adherido | 16 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 2 /4 /9 /10 /14 /16 /17 /25 /26 /27 |

### MEDIDAS PREVENTIVAS

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000002 | Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| I0000003 | Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal | 2 |
| I0000004 | Revisión y mantenimiento periódico de SPC | 2 |
| I0000013 | Orden y limpieza | 17 |
| I0000026 | Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones | 4 |
| I0000027 | Elección de los medios auxiliares de mantenimiento | 4 |
| I0000028 | Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas | 4 |
| I0000029 | No balancear las cargas suspendidas | 4 |
| I0000031 | Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico | 4 |
| I0000038 | Substituir lo manual por lo mecánico | 9 /10 |
| I0000039 | Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas | 9 |
| I0000040 | Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas | 9 /13 |
| I0000044 | Evitar procesos de corte de materiales en la obra | 10 |
| I0000055 | Elección de equipos de mantenimiento | 13 |
| I0000056 | Paletización y equipos ergonómicos | 13 |
| I0000058 | Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza | 13 |
| I0000060 | Suspensión de los trabajos en condiciones extremas | 14 |
| I0000061 | Rotación de los lugares de trabajo | 14 /27 |
| I0000062 | Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas | 26 |
| I0000063 | En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables | 14 |
| I0000068 | Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas | 16 |
| I0000070 | Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección | 16 |
| I0000073 | Disponer de cuadros eléctricos secundarios | 16 |
| I0000074 | Regar las zonas de trabajo | 17 |
| I0000076 | Reconocimiento de los materiales a derribar | 17 |
| I0000078 | Evitar procesos de división de material en seco | 17 |
| I0000103 | Planificación de las áreas de trabajo | 25 |
| I0000104 | Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria | 25 |
| I0000105 | Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad | 25 |
| I0000106 | El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas | 25 |
| I0000107 | Limitación de la velocidad de los vehículos | 25 |
| I0000108 | Eliminar el ruido en origen | 26 |
| I0000110 | Eliminar vibraciones en origen | 27 |
| I0000154 | Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo | 2 |
| I0000155 | Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo | 14 |
| I0000156 | Detección redes instalaciones empotradas o enterradas | 16 /17 |
| I0000157 | Control del nivel sonoro con sonómetro portatil | 26 |
| I0000161 | Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios | 16 |

## G02 MOVIMIENTOS DE TIERRAS
## G02.G01 REBAJE DE TERRENO SIN Y CON TALUDES, Y PRECORTE EN TALUDES Y REPOSICIÓN EN DESMONTE

EXCAVACIÓN DE TERRENO MEDIANTE LA FORMACIÓN O NO DE TALUDES ESTABLES

### Evaluación de riesgos

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL<br>**Situación:** REALIZACIÓN DE TALUDES Y DESMONTES DE MÁS DE 2m.<br>ACCESO A LA ZONA DE TRABAJO | 2 | 1 | 2 |
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>**Situación:** ITINERARIOS DE OBRA<br>IRREGULARIDAD DEL ÁREA DE TRABAJO<br>ACCESO A LA EXCAVACIÓN | 2 | 1 | 2 |
| 3 | CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO<br>**Situación:** INESTABILIDAD EN TALUDES DE FUERTE PENDIENTE<br>TRABAJOS EN ZANJAS | 2 | 2 | 3 |
| 6 | PISADAS SOBRE OBJETOS<br>**Situación:** IRREGULARIDAD DE LA ZONA DE TRABAJO<br>ACCESO A LOS TAJOS | 2 | 1 | 2 |
| 10 | PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS<br>**Situación:** MOVILIDAD DE LA MAQUINARIA | 2 | 2 | 3 |
| 12 | ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS<br>**Situación:** IRREGULARIDAD DE LA ZONA DE TRABAJO, ZONAS DE PASO<br>BASES NIVELADAS PARA APOYOS HIDRÁULICOS | 1 | 3 | 3 |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>**Situación:** TRABAJOS Y MANIPULACIÓN MANUAL | 1 | 2 | 2 |
| 14 | EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS<br>**Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES | 1 | 2 | 2 |
| 16 | EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS<br>**Situación:** EXISTENCIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS ENTERRADAS | 1 | 3 | 3 |
| 17 | INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS<br>**Situación:** POLVO GENERADO EN LA EXCAVACIÓN Y EN LAS ZONAS DE PASO | 2 | 1 | 2 |
| 25 | ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS<br>**Situación:** MAQUINARIA PRESENTE EN OBRA | 2 | 2 | 3 |
| 26 | EXPOSICIÓN A RUIDOS<br>**Situación:** MAQUINARIA | 2 | 1 | 2 |
| 27 | EXPOSICIÓN A VIBRACIONES<br>**Situación:** MAQUINARIA | 2 | 1 | 2 |

**P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)**

### EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411111 | u | Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 | 1 /2 /3 /6 /10 /12 /14 /16 /25 /26 |
| H1421110 | u | Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168 | 10 |
| H1431101 | u | Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1432012 | u | Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1445003 | u | Mascarilla de protección respiratoria, homologada según UNE-EN 140 | 17 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 1 /2 /3 /6 /10 /12 /14 /25 |
| H145K153 | u | Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420 | 16 |
| H1463253 | u | Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843 | 16 |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 1 /2 /3 /6 /10 /12 /14 /25 |
| H1474600 | u | Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable | 27 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1481343 | u | Mono de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340 | 1 /2 /3 /6 /10 /12 /14 /16 /25 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 14 /25 |
| H1487460 | u | Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para obras públicas, de PVC soldado de 0,4 mm de espesor, de color vivo, homologado según UNE-EN 340 | 14 |

### SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1522111 | m | Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3´´, zócalo de tabla de madera, anclada al terreno con dados de hormigón y con el desmontaje incluido | 1 /2 /3 /6 /10 |
| H152R013 | m | Estacada de protección contra desprendimientos del suelo, para media vertiente, de altura 3 m, con malla galvanizada de torsión triple y malla electrosoldada de barras corrugadas de acero sobre postes de perfiles de acero IPN 140 empotrados al suelo y sujetada con cables de acero de diámetro 10 mm y con el desmontaje incluido | 3 |
| H152U000 | m | Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado | 25 |
| H16C0003 | dia | Detector de gases portátil, para espacios confinados, con detector de gas combustible, O2, CO i H2S | 17 |
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser | 1 /2 /3 /6 /10 /12 /16 /17 /25 /26 /27 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /6 /10 /12 /16 /17 /25 /26 /27 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /6 /10 /12 /16 /17 /25 /26 /27 |

### MEDIDAS PREVENTIVAS

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000002 | Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones | 1 |
| I0000003 | Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal | 1 /10 /12 |
| I0000004 | Revisión y mantenimiento periódico de SPC | 1 |
| I0000013 | Orden y limpieza | 2 /6 /17 |
| I0000014 | Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo | 2 /6 |
| I0000015 | Organización de las zonas de paso y almacenamiento | 2 /6 |
| I0000023 | Solicitar datos de las características físicas de las tierras | 3 |
| I0000024 | Ejecución de los trabajos en el interior de zanjas por equipos | 3 |
| I0000040 | Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas | 12 /13 |
| I0000044 | Evitar procesos de corte de materiales en la obra | 10 |
| I0000045 | Formación | 10 |
| I0000051 | Adecuación de los recorridos de la maquinaria | 10 /12 |
| I0000053 | Procedimiento de utilización de la maquinaria | 12 |
| I0000054 | Uso de apoyos hidráulicos | 12 |
| I0000056 | Paletización y equipos ergonómicos | 13 |
| I0000058 | Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza | 13 |
| I0000060 | Suspensión de los trabajos en condiciones extremas | 14 |
| I0000061 | Rotación de los lugares de trabajo | 14 /27 |
| I0000062 | Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas | 14 /26 |
| I0000070 | Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección | 16 |
| I0000071 | Revisión de la puesta a tierra | 16 |
| I0000073 | Disponer de cuadros eléctricos secundarios | 16 |
| I0000074 | Regar las zonas de trabajo | 17 |
| I0000078 | Evitar procesos de división de material en seco | 17 |
| I0000103 | Planificación de las áreas de trabajo | 25 |
| I0000104 | Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria | 25 |
| I0000106 | El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas | 25 |
| I0000108 | Eliminar el ruido en origen | 26 |
| I0000110 | Eliminar vibraciones en origen | 27 |
| I0000154 | Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo | 1 /2 /12 /25 |
| I0000155 | Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo | 14 |
| I0000156 | Detección redes instalaciones empotradas o enterradas | 16 /17 |
| I0000157 | Control del nivel sonoro con sonómetro portatil | 26 |
| I0000168 | Mantener libre de agua, fango y lodos excavación y zanjas | 2 |

## G02.G03 EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS

EXCAVACIÓN DE ZANJAS I POZOS MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y/O MECÁNICOS CON O SIN ENTIBACIÓN

### Evaluación de riesgos

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL<br>**Situación:** ACCESO FONDO DE EXCAVACIÓN<br>CIRCULACIÓN PERIMETRAL DE LA ZANJA | 2 | 3 | 4 |
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>**Situación:** IRREGULARIDAD DE LA ZONA DE TRABAJO<br>ACOPIO DE MATERIAL | 2 | 2 | 3 |
| 3 | CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO<br>**Situación:** ESTABILIDAD DE LA EXCAVACION<br>COLOCACIÓN DE APUNTALAMIENTO | 2 | 3 | 4 |
| 6 | PISADAS SOBRE OBJETOS<br>**Situación:** IRREGULARIDAD SUPERFICIE DE TRABAJO | 2 | 1 | 2 |
| 9 | GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)<br>**Situación:** HERRAMIENTAS MANUALES Y/O MECANICAS | 2 | 2 | 3 |
| 12 | ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS<br>**Situación:** ESTABILIDAD DE LA MAQUINARIA | 1 | 3 | 3 |
| | APOYOS HIDRÁULICOS<br>ZONAS DE PASO DELIMITADAS | | | |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>**Situación:** TRABAJOS MANUALES DE EXCAVACIÓN Y EXTRACCIÓN DE TIERRAS | 1 | 2 | 2 |
| 14 | EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS<br>**Situación:** TRABAJOS EN EXTERIOR | 1 | 2 | 2 |
| 16 | EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS<br>**Situación:** EXISTENCIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS ENTERRADAS | 1 | 3 | 3 |
| 17 | INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS<br>**Situación:** POLVO TIERRAS | 2 | 1 | 2 |
| 25 | ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS<br>**Situación:** CIRCULACIÓN INTERIOR DE OBRA | 1 | 3 | 3 |
| 26 | EXPOSICIÓN A RUIDOS<br>**Situación:** MAQUINARIA | 2 | 1 | 2 |
| 27 | EXPOSICIÓN A VIBRACIONES<br>**Situación:** MAQUINARIA | 2 | 1 | 2 |

**P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)**

### EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411111 | u | Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 | 1 /2 /3 /6 /9 /12 /14 /16 /25 /26 |
| H1431101 | u | Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1432012 | u | Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1445003 | u | Mascarilla de protección respiratoria, homologada según UNE-EN 140 | 17 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 1 /2 /3 /6 /9 /14 |
| H145F004 | u | Par de guantes de alta visibilidad pigmentados en color fosforescente para estibadores de cargas con grúa y/o señalistas, homologados según UNE-EN 471 y UNE-EN 420 | 3 /9 /25 |
| H145K153 | u | Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420 | 16 |
| H1463253 | u | Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843 | 16 |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 1 /2 /3 /6 /9 /12 /14 /25 |
| H1474600 | u | Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable | 27 |
| H147D405 | u | Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje flexible de longitud 10 m, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 y UNE-EN 353-2 | 1 |
| H147L015 | u | Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico | 1 /3 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1481242 | u | Mono de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65%-35%), color beige, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340 | 1 /2 /3 /6 /9 /12 /14 /16 /25 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 3 /9 /14 /25 |

### MEDIOS AUXILIARES DE UTILIDAD PREVENTIVA

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| HX11X022 | u | Pasillo de protección prefabricado metálico con sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios, de largo 2,5 m, de anchura 1,1 m, con pavimento de entramado de pletinas metálicas y rampas articuladas, barandillas metálicas reglamentarias | 1 |

### SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1522111 | m | Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3´´, zócalo de tabla de madera, anclada al terreno con dados de hormigón y con el desmontaje incluido | 1 /3 |
| H152U000 | m | Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado | 9 /12 /25 |
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /6 /9 /12 /17 /25 /26 /27 |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /6 /9 /12 /17 /25 /26 /27 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /6 /9 /12 /17 /25 /26 /27 |

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000002 | Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones | 1 |
| I0000003 | Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal | 1 |
| I0000004 | Revisión y mantenimiento periódico de SPC | 1 |
| I0000012 | Asegurar las escaleras de mano | 1 |
| I0000013 | Orden y limpieza | 2 /6 /17 |
| I0000014 | Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo | 2 /6 |
| I0000015 | Organización de las zonas de paso y almacenamiento | 2 /6 |
| I0000020 | No realizar trabajos en la misma vertical | 3 |
| I0000021 | Establecer los puntos de referencia para controlar los movimientos de la estructura | 3 |
| I0000023 | Solicitar datos de las características físicas de las tierras | 3 |
| I0000024 | Ejecución de los trabajos en el interior de zanjas por equipos | 3 |
| I0000026 | Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones | 12 |
| I0000038 | Substituir lo manual por lo mecánico | 9 |
| I0000039 | Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas | 9 |
| I0000040 | Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas | 9 /12 /13 |
| I0000051 | Adecuación de los recorridos de la maquinaria | 12 |
| I0000053 | Procedimiento de utilización de la maquinaria | 12 |
| I0000055 | Elección de equipos de mantenimiento | 13 |
| I0000056 | Paletización y equipos ergonómicos | 13 |
| I0000060 | Suspensión de los trabajos en condiciones extremas | 14 |
| I0000061 | Rotación de los lugares de trabajo | 27 |
| I0000062 | Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas | 26 |
| I0000067 | No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos | 16 |
| I0000074 | Regar las zonas de trabajo | 17 |
| I0000083 | Dispositivos de alarma | 16 |
| I0000103 | Planificación de las áreas de trabajo | 25 |
| I0000104 | Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria | 25 |
| I0000105 | Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad | 25 |
| I0000106 | El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas | 25 |
| I0000107 | Limitación de la velocidad de los vehículos | 25 |
| I0000108 | Eliminar el ruido en origen | 26 |
| I0000110 | Eliminar vibraciones en origen | 27 |
| I0000111 | Revisar entibaciones en comenzar jornada trabajo. Precaución tras interrupciones >1día, lluvia o helada | 3 |
| I0000154 | Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo | 2 /6 /12 /25 |
| I0000155 | Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo | 14 |
| I0000156 | Detección redes instalaciones empotradas o enterradas | 16 |
| I0000157 | Control del nivel sonoro con sonómetro portatil | 26 |
| I0000168 | Mantener libre de agua, fango y lodos excavación y zanjas | 2 |

## G02.G04 RELLENOS SUPERFICIALES, TERRAPLENES / PEDRAPLENES

FORMACIÓN DE RELLENOS Y TERRAPLENADOS CON TIERRAS O PIEDRAS (PROPIAS DE LA OBRA O NO) CON MEDIOS MECÁNICOS

**Evaluación de riesgos**

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL<br>**Situación:** CIRCULACIÓN EN BORDES DE TERRAPLENADO<br>ACCESO A ZONAS DE TRABAJO | 1 | 2 | 2 |
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>**Situación:** IRREGULARIDAD SUPERFICIE DE TRABAJO<br>ACCESO A ZONAS DE TRABAJO<br>ACOPIO DE TIERRAS | 2 | 1 | 2 |
| 3 | CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO<br>**Situación:** INESTABILIDAD DE TALUDES | 1 | 2 | 2 |
| 4 | CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS<br>**Situación:** MANUTENCIÓN DE TIERRAS O BLOQUES DE PIEDRA AL TAJO<br>NO RESPETAR DISTANCIA DE SEGURIDAD | 1 | 3 | 3 |
| 6 | PISADAS SOBRE OBJETOS<br>**Situación:** IRREGULARIDAD SUPERFICIE DE TRABAJO | 2 | 1 | 2 |
| 12 | ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS<br>**Situación:** INESTABILIDAD DEL VEHÍCULO: APOYOS HIDRÁULICOS<br>ZONAS DE CIRCULACIÓN EN CONDICIONES | 1 | 3 | 3 |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>**Situación:** TRABAJOS MANUALES | 1 | 2 | 2 |
| 14 | EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS<br>**Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES | 1 | 2 | 2 |
| 17 | INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS<br>**Situación:** POLVO | 2 | 1 | 2 |
| 25 | ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS<br>**Situación:** CIRCULACIÓN INTERIOR DE VEHÍCULOS | 2 | 2 | 3 |
| 26 | EXPOSICIÓN A RUIDOS<br>**Situación:** MAQUINARIA | 2 | 1 | 2 |
| 27 | EXPOSICIÓN A VIBRACIONES<br>**Situación:** MAQUINARIA | 2 | 1 | 2 |

**P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)**

**EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411111 | u | Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 | 1 /2 /3 /4 /6 /12 /14 /25 /26 |
| H1431101 | u | Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1432012 | u | Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1445003 | u | Mascarilla de protección respiratoria, homologada según UNE-EN 140 | 17 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 1 /2 /3 /4 /6 /12 /14 /25 |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 1 /2 /3 /4 /6 /12 /14 /25 |
| H1474600 | u | Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable | 27 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1481343 | u | Mono de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340 | 1 /2 /3 /4 /6 /12 /14 /25 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 14 /25 |

**SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1522111 | m | Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3´´, zócalo de tabla de madera, anclada al terreno con dados de hormigón y con el desmontaje incluido | 1 /3 |
| H152U000 | m | Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado | 3 /4 /12 /25 |
| H153A9F1 | u | Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido | 4 /12 /25 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /4 /6 /12 /25 /26 /27 |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /4 /6 /12 /25 /26 /27 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /4 /6 /12 /25 /26 /27 |

### MEDIDAS PREVENTIVAS

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000002 | Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones | 1 |
| I0000003 | Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal | 1 /4 |
| I0000013 | Orden y limpieza | 2 /6 /17 |
| I0000014 | Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo | 2 /6 |
| I0000015 | Organización de las zonas de paso y almacenamiento | 2 |
| I0000020 | No realizar trabajos en la misma vertical | 3 |
| I0000023 | Solicitar datos de las características físicas de las tierras | 3 |
| I0000025 | Planificación de áreas y lugares de trabajo | 4 |
| I0000026 | Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones | 4 |
| I0000027 | Elección de los medios auxiliares de mantenimiento | 4 |
| I0000028 | Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas | 4 |
| I0000040 | Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas | 12 /13 |
| I0000051 | Adecuación de los recorridos de la maquinaria | 12 |
| I0000053 | Procedimiento de utilización de la maquinaria | 12 |
| I0000054 | Uso de apoyos hidráulicos | 12 |
| I0000055 | Elección de equipos de mantenimiento | 13 |
| I0000060 | Suspensión de los trabajos en condiciones extremas | 14 |
| I0000061 | Rotación de los lugares de trabajo | 27 |
| I0000062 | Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas | 26 |
| I0000074 | Regar las zonas de trabajo | 17 |
| I0000103 | Planificación de las áreas de trabajo | 25 |
| I0000104 | Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria | 25 |
| I0000105 | Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad | 25 |
| I0000106 | El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas | 25 |
| I0000107 | Limitación de la velocidad de los vehículos | 25 |
| I0000108 | Eliminar el ruido en origen | 26 |
| I0000110 | Eliminar vibraciones en origen | 27 |
| I0000154 | Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo | 1 /2 /6 /12 /25 |
| I0000155 | Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo | 14 |
| I0000157 | Control del nivel sonoro con sonómetro portatil | 26 |
| I0000168 | Mantener libre de agua, fango y lodos excavación y zanjas | 2 |

## G02.G05 CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS O ESCOMBROS

CARGA MECÁNICA SOBRE CAMIÓN DE TIERRAS, PIEDRAS O ESCOMBROS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN EN OBRA PARA TRANSPORTE POSTERIOR EN LA MISMA OBRA O A VERTEDERO

### Evaluación de riesgos

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>**Situación:** IRREGULARIDAD ZONA DE TRABAJO ACCESO AL TAJO | 2 | 1 | 2 |
| 4 | CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS<br>**Situación:** TÁREAS DE CARGA DE CAMIONES EXCESO DE CARGA EN LOS CAMIONES MAQUINARIA NO ADECUADA | 2 | 2 | 3 |
| 11 | ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS<br>**Situación:** MAQUINARIA NO ADECUADA | 2 | 3 | 4 |
| 12 | ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS<br>**Situación:** IRREGULARIDAD DE SUPERFICIE DE TRABAJO Y ITINERARIOS OBRA ESTABILIDAD DE LOS APOYOS HIDRÁULICOS | 2 | 3 | 4 |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>**Situación:** TRABAJOS MANUALES | 1 | 2 | 2 |
| 14 | EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS<br>**Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES | 2 | 1 | 2 |
| 17 | INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS<br>**Situación:** POLVO DE LA EXCAVACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS | 2 | 2 | 3 |
| 25 | ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS<br>**Situación:** CIRCULACIÓN INTERIOR DE OBRA | 2 | 3 | 4 |
| 26 | EXPOSICIÓN A RUIDOS<br>**Situación:** MAQUINARIA | 2 | 1 | 2 |
| 27 | EXPOSICIÓN A VIBRACIONES<br>**Situación:** MAQUINARIA | 2 | 1 | 2 |

**P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)**

### EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411111 | u | Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 | 2 /4 /11 /12 /14 /25 /26 |
| H1431101 | u | Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1432012 | u | Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1445003 | u | Mascarilla de protección respiratoria, homologada según UNE-EN 140 | 17 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 2 /4 /11 /12 /14 /25 |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 2 /4 /11 /12 /14 /25 |
| H1474600 | u | Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable | 27 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1481242 | u | Mono de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65%-35%), color beige, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340 | 2 /4 /11 /12 /14 /25 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 14 /25 |

### SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1522111 | m | Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3´´, zócalo de tabla de madera, anclada al terreno con dados de hormigón y con el desmontaje incluido | 2 /4 /11 /25 |
| H153A9F1 | u | Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido | 12 /25 |
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 2 /4 /11 /12 /25 /26 /27 |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 2 /4 /11 /12 /25 /26 /27 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 2 /4 /11 /12 /25 /26 /27 |

### MEDIDAS PREVENTIVAS

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000002 | Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones | 2 |
| I0000003 | Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal | 2 |
| I0000004 | Revisión y mantenimiento periódico de SPC | 2 |
| I0000025 | Planificación de áreas y lugares de trabajo | 4 |
| I0000026 | Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones | 4 |
| I0000029 | No balancear las cargas suspendidas | 4 |
| I0000040 | Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas | 12 /13 |
| I0000047 | Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales | 11 |
| I0000048 | No trabajar al lado de paramentos acabados de hacer ( <48h ) | 11 |

| | | |
|---|---|---|
| I0000050 | No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas | 11 |
| I0000051 | Adecuación de los recorridos de la maquinaria | 12 |
| I0000053 | Procedimiento de utilización de la maquinaria | 12 |
| I0000054 | Uso de apoyos hidráulicos | 12 |
| I0000060 | Suspensión de los trabajos en condiciones extremas | 14 |
| I0000061 | Rotación de los lugares de trabajo | 27 |
| I0000062 | Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas | 26 |
| I0000074 | Regar las zonas de trabajo | 17 |
| I0000103 | Planificación de las áreas de trabajo | 25 |
| I0000104 | Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria | 25 |
| I0000105 | Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad | 25 |
| I0000106 | El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas | 25 |
| I0000107 | Limitación de la velocidad de los vehículos | 25 |
| I0000108 | Eliminar el ruido en origen | 26 |
| I0000110 | Eliminar vibraciones en origen | 27 |
| I0000154 | Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo | 2 /12 /25 |
| I0000155 | Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo | 14 |
| I0000157 | Control del nivel sonoro con sonómetro portatil | 26 |
| I0000168 | Mantener libre de agua, fango y lodos excavación y zanjas | 14 |

## G08 PAVIMENTOS
## G08.G01 PAVIMENTOS AMORFOS ( HORMIGÓN, SUBBASES, TIERRA, SABLÓN, BITUMINOSOS Y RIEGOS )

EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS CONTINUOS

### Evaluación de riesgos

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL<br>**Situación:** TRABAJOS EN BORDES DE TALUD | 1 | 3 | 3 |
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>**Situación:** ITINERARIO OBRA<br>ACOPIOS DE MATERIAL | 2 | 2 | 3 |
| 4 | CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS<br>**Situación:** TRANSPORTE DE BETUNES, TIERRAS, ALQUITRANES | 1 | 2 | 2 |
| 6 | PISADAS SOBRE OBJETOS<br>**Situación:** PISADAS SOBRE ELEMENTOS CALIENTES. BETUNES, ALQUITRANES... | 2 | 1 | 2 |
| 9 | GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)<br>**Situación:** USO DE HERRAMIENTAS MANUALES<br>GOLPES CON MAQUINARIA | 1 | 2 | 2 |
| 10 | PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS<br>**Situación:** TRABAJOS DE COLOCACIÓN Y EXTENSION DE BETUNES, ALQUITRANES... | 2 | 1 | 2 |
| 11 | ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS<br>**Situación:** MAQUINARIA PROPIA DE LA OBRA | 1 | 2 | 2 |
| 12 | ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS<br>**Situación:** MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN EN LA PROXIMIDAD DEL BORDE DE TALUD | 1 | 3 | 3 |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>**Situación:** USO DE HERRAMIENTAS MANUALES | 2 | 2 | 3 |
| 14 | EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS<br>**Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES | 1 | 2 | 2 |
| 15 | CONTACTOS TÉRMICOS<br>**Situación:** COLOCACIÓN DE BETUNES | 2 | 2 | 3 |
| 16 | EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS<br>**Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS<br>CONTACTOS CON INSTALACIONES EXISTENTES | 1 | 2 | 2 |
| 17 | INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS<br>**Situación:** POLVO DE LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS<br>POLVO DE SILOS DE CEMENTO | 2 | 1 | 2 |
| 25 | ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS<br>**Situación:** CIRCULACIÓN AJENA Y PROPIA DE LA OBRA | 1 | 3 | 3 |
| 27 | EXPOSICIÓN A VIBRACIONES<br>**Situación:** MAQUINARIA | 1 | 2 | 2 |

**P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)**

### EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411111 | u | Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /12 /14 /15 /16 /25 |
| H1421110 | u | Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168 | 10 /14 |
| H1432012 | u | Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458 | 14 |
| H1445003 | u | Mascarilla de protección respiratoria, homologada según UNE-EN 140 | 17 |
| H1459630 | u | Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407 y UNE-EN 420 | 15 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /12 /14 /25 |
| H145K153 | u | Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420 | 16 |
| H1463253 | u | Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843 | 16 |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /12 /14 /15 /25 |
| H1474600 | u | Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable | 27 |
| H147D102 | u | Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 y UNE-EN 354 | 1 |
| H147L015 | u | Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico | 1 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1481343 | u | Mono de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /12 /14 /15 /16 /25 |
| H1482320 | u | Camisa de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, homologada según UNE-EN 340 | 14 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 12 /25 |
| H1486241 | u | Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores | 14 |
| H1487460 | u | Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para obras públicas, de PVC soldado de 0,4 mm de espesor, de color vivo, homologado según UNE-EN 340 | 14 |
| H1489790 | u | Chaqueta de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340 | 14 |

### MEDIOS AUXILIARES DE UTILIDAD PREVENTIVA

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| HX11X004 | u | Barandilla definitiva, prevista en proyecto, para protección de caídas a diferente nivel | 1 |

### SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1511015 | m2 | Protección con red de seguridad horizontal bajo vigas en viaductos o puentes, anclada a soportes metálicos, y con el desmontaje incluido | 1 |
| H1511017 | m2 | Protección con red de seguridad horizontal en tramos laterales en viaductos o puentes, anclada a soportes metálicos, en voladizo, y con el desmontaje incluido | 1 |
| H1512013 | m2 | Protección colectiva vertical de los laterales de los huecos de las escaleras en toda la altura con red-telón normalizada (UNE-EN 1263-1) de poliamida no regenerada, de tenacidad alta anudada con cuerda perimetral de poliamida, anclaje de fleje perforado y clavo de impacto de acero y cuerda de cosido de 6 mm de diámetro y con el desmontaje incluido | 1 |
| H1512212 | m | Protección colectiva vertical del perímetro del forjado con red para protecciones superficiales contra caídas, de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | tenacidad alta, de 4 mm de diámetro, 80x80 mm de paso de malla, cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de diámetro anudada a la red, de altura 5 m, con anclajes de embolsamiento inferior, fijada al forjado cada 0,5 con ganchos embebidos en el hormigón, cuerdas de hizado y sujeción de 12 mm de diámetro, pescante metálico de horca fijados al forjado cada 4,5 m con ganchos embebidos en el hormigón, en 1a colocación y con el desmontaje incluido | |
| H151A1K1 | m2 | Protección colectiva horizontal de huecos con red para protecciones superficiales contra caídas, de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de diámetro, 80x80 mm de paso de malla, cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de diámetro anudada a la red, fijada con fleje y tacos de expansión y con el desmontaje incluido | 1 |
| H152J105 | m | Cable fiador para el cinturón de seguridad, fijado en anclajes de servicio y con el desmontaje incluido | 1 |
| H152U000 | m | Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado | 1 /2 /4 /6 /11 /15 |
| H153A9F1 | u | Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido | 12 /25 |
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /15 /16 /17 /27 |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /15 /16 /17 /27 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /15 /16 /17 /27 |

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000002 | Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones | 1 |
| I0000003 | Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal | 1 |
| I0000004 | Revisión y mantenimiento periódico de SPC | 1 |
| I0000013 | Orden y limpieza | 2 /6 /17 |
| I0000014 | Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo | 2 /6 |
| I0000015 | Organización de las zonas de paso y almacenamiento | 2 /6 |
| I0000026 | Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones | 4 |
| I0000027 | Elección de los medios auxiliares de mantenimiento | 4 |
| I0000028 | Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas | 4 |
| I0000031 | Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico | 4 |
| I0000038 | Substituir lo manual por lo mecánico | 9 /10 /15 |
| I0000039 | Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas | 9 |
| I0000040 | Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas | 9 /11 /12 |
| I0000042 | Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra | 9 |
| I0000045 | Formación | 10 /13 |
| I0000051 | Adecuación de los recorridos de la maquinaria | 12 |
| I0000053 | Procedimiento de utilización de la maquinaria | 12 /15 |
| I0000055 | Elección de equipos de mantenimiento | 13 |
| I0000060 | Suspensión de los trabajos en condiciones extremas | 14 |
| I0000061 | Rotación de los lugares de trabajo | 27 |
| I0000067 | No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos | 16 |
| I0000068 | Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas | 16 |
| I0000069 | Formación y habilitación específica para cada herramienta | 16 |
| I0000070 | Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección | 16 |
| I0000071 | Revisión de la puesta a tierra | 16 |
| I0000073 | Disponer de cuadros eléctricos secundarios | 16 |
| I0000074 | Regar las zonas de trabajo | 17 |
| I0000084 | Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas | 10 |
| I0000086 | Substituir los materiales con substancias nocivas | 17 |
| I0000103 | Planificación de las áreas de trabajo | 25 |
| I0000104 | Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria | 25 |
| I0000105 | Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad | 25 |
| I0000106 | El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas | 25 |
| I0000107 | Limitación de la velocidad de los vehículos | 25 |
| I0000110 | Eliminar vibraciones en origen | 27 |
| I0000152 | Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas | 13 |
| I0000154 | Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo | 2 /6 /9 /25 |
| I0000155 | Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo | 14 |
| I0000161 | Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios | 16 |

## G08.G02 PIEZAS (PIEDRA, CERÁMICA, MORTERO, ETC. )

EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS DISCONTINUOS

**Evaluación de riesgos**

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>**Situación:** ITINERARIO DE OBRA<br>IRREGULARIDAD DE LA ZONA DE TRABAJO | 2 | 1 | 2 |
| 4 | CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS<br>**Situación:** TRANSPORTE DE MATERIAL<br>MANIPULACIÓN DE BLOQUES DE PIEDRA | 2 | 1 | 2 |
| 6 | PISADAS SOBRE OBJETOS<br>**Situación:** ITINERARIOS DE OBRA<br>ACOPIOS DE MATERIAL | 2 | 1 | 2 |
| 9 | GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)<br>**Situación:** USO DE HERRAMIENTAS MANUALES | 2 | 1 | 2 |
| 10 | PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS<br>**Situación:** CORTE EN SECO DE PIEZAS, PIEDRAS<br>RETIRADA DE ESCOMBROS | 1 | 2 | 2 |
| 12 | ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS<br>**Situación:** TRABAJOS DE COLOCACIÓN DE MATERIAL PRÓXIMO A TALUDES | 1 | 2 | 2 |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>**Situación:** MANIPULACIÓN DE MATERIALES<br>USO DE HERRAMIENTAS MANUALES | 2 | 1 | 2 |
| 14 | EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS<br>**Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES | 1 | 2 | 2 |
| 16 | EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS<br>**Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS<br>EXISTENCIA DE INSTALACIONES ENTERRADAS<br>DESCARGA DE MATERIAL | 1 | 3 | 3 |
| 17 | INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS<br>**Situación:** POLVO DE TIERRAS<br>CONFECCIÓN DE MORTERO<br>CORTE DE PIEDRA, CERÁMICA | 2 | 1 | 2 |
| 18 | CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS)<br>**Situación:** CONTACTOS CON MORTERO (CEMENTO) | 2 | 1 | 2 |
| 25 | ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS<br>**Situación:** CIRCULACIÓN AJENA Y PROPIA DE OBRA<br>LABORES DE MANTENIMIENTO | 2 | 2 | 3 |
| 26 | EXPOSICIÓN A RUIDOS<br>**Situación:** MAQUINARIA | 2 | 1 | 2 |

**P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)**

**EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411111 | u | Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 | 2 /4 /6 /9 /10 /12 /14 /16 /18 /25 /26 |
| H1421110 | u | Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168 | 9 /10 |
| H1431101 | u | Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1445003 | u | Mascarilla de protección respiratoria, homologada según UNE-EN 140 | 17 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 2 /4 /6 /9 /10 /12 /14 /18 /25 |
| H145K397 | u | Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 1, logotipo color blanco, tensión máxima 7500 V, homologados según UNE-EN 420 | 16 |
| H1463253 | u | Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, | 16 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843 | |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 2 /4 /6 /9 /10 /12 /14 /18 /25 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1482320 | u | Camisa de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, homologada según UNE-EN 340 | 2 /4 /6 /9 /10 /12 /14 /16 /18 /25 |
| H1483344 | u | Pantalones de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologados según UNE-EN 340 | 2 /4 /6 /9 /10 /12 /14 /16 /18 /25 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 4 /25 |
| H1487460 | u | Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para obras públicas, de PVC soldado de 0,4 mm de espesor, de color vivo, homologado según UNE-EN 340 | 14 |
| H1489790 | u | Chaqueta de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340 | 14 |

**SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H152U000 | m | Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado | 2 /4 /6 /10 /16 /17 /25 |
| H153A9F1 | u | Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido | 4 /12 /25 |
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 2 /4 /6 /9 /10 /12 /13 /14 /16 /17 /18 /25 /26 |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 2 /4 /6 /9 /10 /12 /13 /14 /16 /17 /18 /25 /26 |
| HBBAE001 | u | Rótulo adhesivo ( MIE-RAT.10 ) de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, adherido | 16 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 2 /4 /6 /9 /10 /12 /13 /14 /16 /17 /18 /25 /26 |

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000013 | Orden y limpieza | 2 /6 /17 |
| I0000014 | Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo | 2 /6 |
| I0000015 | Organización de las zonas de paso y almacenamiento | 2 /6 |
| I0000025 | Planificación de áreas y lugares de trabajo | 4 |
| I0000026 | Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones | 4 |
| I0000027 | Elección de los medios auxiliares de mantenimiento | 4 |
| I0000028 | Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas | 4 |
| I0000030 | Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales | 4 |
| I0000031 | Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico | 4 |
| I0000033 | Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra | 4 |
| I0000038 | Substituir lo manual por lo mecánico | 9 /10 |
| I0000039 | Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas | 9 |
| I0000040 | Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas | 9 /12 /13 |
| I0000041 | Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller | 9 |
| I0000042 | Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra | 9 |
| I0000044 | Evitar procesos de corte de materiales en la obra | 10 |
| I0000045 | Formación | 10 /18 |
| I0000046 | Evitar procesos de ajuste en la obra | 10 |
| I0000051 | Adecuación de los recorridos de la maquinaria | 12 |
| I0000053 | Procedimiento de utilización de la maquinaria | 12 |
| I0000055 | Elección de equipos de mantenimiento | 13 |
| I0000056 | Paletización y equipos ergonómicos | 13 |
| I0000059 | Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables | 13 |
| I0000060 | Suspensión de los trabajos en condiciones extremas | 14 |
| I0000061 | Rotación de los lugares de trabajo | 17 |
| I0000062 | Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas | 14 /26 |
| I0000067 | No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos | 16 |
| I0000068 | Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas | 16 |
| I0000069 | Formación y habilitación específica para cada herramienta | 16 |
| I0000070 | Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección | 16 |
| I0000071 | Revisión de la puesta a tierra | 16 |
| I0000072 | Realizar los trabajos sobre superfícies secas | 16 |
| I0000073 | Disponer de cuadros eléctricos secundarios | 16 |
| I0000074 | Regar las zonas de trabajo | 17 |
| I0000076 | Reconocimiento de los materiales a derribar | 17 |
| I0000078 | Evitar procesos de división de material en seco | 17 |
| I0000080 | Elección de los materiales en el diseño del proyecto | 17 |
| I0000084 | Corte con sierra por vía húmeda, con protecciones integradas | 17 |
| I0000086 | Substituir los materiales con substancias nocivas | 17 /18 |
| I0000103 | Planificación de las áreas de trabajo | 25 |
| I0000104 | Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria | 25 |
| I0000105 | Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad | 25 |
| I0000107 | Limitación de la velocidad de los vehículos | 25 |
| I0000108 | Eliminar el ruido en origen | 26 |
| I0000152 | Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas | 4 |
| I0000154 | Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo | 2 /6 /25 |
| I0000155 | Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo | 14 |
| I0000157 | Control del nivel sonoro con sonómetro portatil | 26 |
| I0000161 | Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios | 16 |

## G10 INSTALACIONES DE DRENAJE, EVACUACIÓN Y CANALIZACIONES
## G10.G02 ELEMENTOS ENTERRADOS ( ALBAÑALES, POZOS, DRENAJES )

RED HORIZONTAL DE EVACUACIÓN ENTERRADA, DE POZOS DE REGISTRO, DRENAJES Y DESAGÜES, DE MATERIAL PREFABRICADO

**Evaluación de riesgos**

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL<br>**Situación:** CAÍDAS EN ZANJAS Y POZOS | 2 | 3 | 4 |
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>**Situación:** IRREGULARIDAD DE LA ZONA DE TRABAJO | 2 | 1 | 2 |
| 3 | CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO<br>**Situación:** CAÍDA DE TIERRA ACOPIADAS PRÓXIMAS AL POZO O ZANJA<br>INESTABILIDAD DEL TALUD | 2 | 3 | 4 |
| 4 | CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS<br>**Situación:** MANUTENCIÓN Y COLOCACIÓN DE MATERIALES EN OBRA | 2 | 2 | 3 |
| 6 | PISADAS SOBRE OBJETOS<br>**Situación:** ACOPIOS DE MATERIAL<br>IRREGULARIDAD DE LA ZONA DE TRABAJO | 1 | 1 | 1 |
| 10 | PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS<br>**Situación:** TRABAJOS DE COLOCACIÓN Y AJUSTE DE MATERIALES | 1 | 2 | 2 |
| 11 | ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS<br>**Situación:** TRABAJOS DE COLOCACIÓN Y AJUSTES DE MATERIALES | 2 | 2 | 3 |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>**Situación:** MANEJO DE MATERIALES PESADOS | 2 | 2 | 3 |
| 14 | EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS<br>**Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES | 2 | 2 | 3 |
| 15 | CONTACTOS TÉRMICOS<br>**Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS<br>EXISTENCIA DE INSTALACIONES ENTERRADAS | 1 | 2 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS<br>**Situación:** POLVO, GASES DESPRENDIDOS DE PROCESOS DE COLOCACIÓN | 1 | 2 | 2 |
| 18 | CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS)<br>**Situación:** CONTACTOS CON PEGAMENTOS, CEMENTO | 1 | 2 | 2 |
| 24 | ACCIDENTES CAUSADOS POR SERES VIVOS<br>**Situación:** MÚRIDOS | 1 | 2 | 2 |
| 25 | ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS<br>**Situación:** VEHÍCULOS PROPIOS Y AJENOS DE LA OBRA | 2 | 3 | 4 |

**P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)**

## EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411111 | u | Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 | 1 /2 /3 /4 /6 /10 /11 /14 /15 /18 /24 /25 |
| H1421110 | u | Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168 | 10 /14 /18 |
| H1431101 | u | Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 | 14 |
| H1432012 | u | Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458 | 14 /25 |
| H1445003 | u | Mascarilla de protección respiratoria, homologada según UNE-EN 140 | 17 |
| H1459630 | u | Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407 y UNE-EN 420 | 15 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 1 /2 /3 /4 /6 /10 /11 /14 /24 /25 |
| H145E003 | u | Par de guantes contra agentes químicos y microorganismos, homologados según UNE-EN 374-1, -2, -3 y UNE-EN 420 | 18 |
| H1463253 | u | Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843 | 1 |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 1 /2 /3 /4 /6 /10 /11 /14 /15 /18 /24 /25 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1481343 | u | Mono de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340 | 1 /2 /3 /4 /6 /10 /11 /14 /15 /18 /24 /25 |
| H1482320 | u | Camisa de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, homologada según UNE-EN 340 | 1 /2 /3 /4 /6 /10 /11 /14 /15 /18 /24 /25 |
| H1483344 | u | Pantalones de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologados según UNE-EN 340 | 1 /2 /3 /4 /6 /10 /11 /14 /15 /18 /24 /25 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 11 /25 |
| H1486241 | u | Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores | 14 |
| H1487460 | u | Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para obras públicas, de PVC soldado de 0,4 mm de espesor, de color vivo, homologado según UNE-EN 340 | 14 |

## MEDIOS AUXILIARES DE UTILIDAD PREVENTIVA

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| HX11X022 | u | Pasillo de protección prefabricado metálico con sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios, de largo 2,5 m, de anchura 1,1 m, con pavimento de entramado de pletinas metálicas y rampas articuladas, barandillas metálicas reglamentarias | 1 |

## SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1511212 | m2 | Protección de talud con malla metálica y lámina de polietileno anclada con barras de acero con cables, con una malla de triple torsión, de 80 mm de paso de malla y 2,4 mm de diámetro y lámina de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor | 3 |
| H1522111 | m | Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3´´, zócalo de tabla de madera, anclada al terreno con dados de hormigón y con el desmontaje incluido | 1 |
| H1529013 | m | Pantalla de protección contra desprendimientos de la capa superficial del manto vegetal, para media vertiente, de altura 2 m con red de seguridad normalizada UNE-EN 1263-1, postes de perfiles IPN 140 empotrados al suelo y sujeción con cables de acero de diámetro 3 mm y con el desmontaje incluido | 3 |
| H152R013 | m | Estacada de protección contra desprendimientos del suelo, para media vertiente, de altura 3 m, con malla galvanizada de torsión triple y malla electrosoldada de barras corrugadas de acero sobre postes de perfiles de acero IPN 140 empotrados al suelo y sujetada con cables de acero de diámetro 10 mm y con el desmontaje incluido | 3 |
| H152U000 | m | Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado | 1 /25 |
| H152V017 | m3 | Barrera de seguridad contra desprendimientos en coronaciones de zanjas y excavaciones con las tierras dejadas al borde y con el desmontaje incluido | 3 |
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /4 /6 /10 /11 /13 /14 /15 /17 /18 /24 /25 |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /4 /6 /10 /11 /13 /14 /15 /17 /18 /24 /25 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /4 /6 /10 /11 /13 /14 /15 /17 /18 /24 /25 |
| HBBJ0002 | u | Semáforo de policarbonato, con sistema óptico de diámetro 210 mm con una cara y un foco, óptica normal y lente de color ámbar normal de vehículos 11/200, instalado y con el desmontaje incluido | 25 |

## MEDIDAS PREVENTIVAS

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000002 | Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones | 1 |
| I0000003 | Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal | 1 |
| I0000004 | Revisión y mantenimiento periódico de SPC | 1 /3 /25 |
| I0000012 | Asegurar las escaleras de mano | 1 |
| I0000013 | Orden y limpieza | 2 /6 |
| I0000014 | Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo | 1 /2 /6 |
| I0000015 | Organización de las zonas de paso y almacenamiento | 2 /6 |
| I0000020 | No realizar trabajos en la misma vertical | 3 |
| I0000023 | Solicitar datos de las características físicas de las tierras | 3 |
| I0000024 | Ejecución de los trabajos en el interior de zanjas por equipos | 3 |
| I0000025 | Planificación de áreas y lugares de trabajo | 1 /3 /4 /25 |
| I0000026 | Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones | 3 /4 |
| I0000027 | Elección de los medios auxiliares de mantenimiento | 4 |
| I0000028 | Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas | 4 |
| I0000029 | No balancear las cargas suspendidas | 4 |
| I0000030 | Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales | 4 |
| I0000031 | Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico | 4 |
| I0000038 | Substituir lo manual por lo mecánico | 10 |
| I0000039 | Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas | 11 |
| I0000044 | Evitar procesos de corte de materiales en la obra | 10 |
| I0000045 | Formación | 10 /11 /13 /18 |
| I0000046 | Evitar procesos de ajuste en la obra | 10 |
| I0000047 | Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales | 11 |
| I0000048 | No trabajar al lado de paramentos acabados de hacer ( <48h ) | 11 |
| I0000050 | No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas | 11 |
| I0000056 | Paletización y equipos ergonómicos | 13 |
| I0000059 | Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables | 13 |
| I0000060 | Suspensión de los trabajos en condiciones extremas | 14 |
| I0000061 | Rotación de los lugares de trabajo | 14 |
| I0000062 | Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas | 14 |

| | | |
|---|---|---|
| I0000067 | No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos | 15 |
| I0000068 | Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas | 15 |
| I0000069 | Formación y habilitación específica para cada herramienta | 15 |
| I0000070 | Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección | 15 |
| I0000071 | Revisión de la puesta a tierra | 15 |
| I0000072 | Realizar los trabajos sobre superfícies secas | 15 |
| I0000073 | Disponer de cuadros eléctricos secundarios | 15 |
| I0000074 | Regar las zonas de trabajo | 17 |
| I0000078 | Evitar procesos de división de material en seco | 17 |
| I0000079 | Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento | 17 |
| I0000085 | Ventilación de las zonas de trabajo | 17 |
| I0000086 | Substituir los materiales con substancias nocivas | 17 /18 |
| I0000101 | Actuaciones previas de desparasitación y desratización | 24 |
| I0000102 | Procedimiento previo de trabajo | 24 |
| I0000103 | Planificación de las áreas de trabajo | 25 |
| I0000104 | Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria | 25 |
| I0000105 | Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad | 25 |
| I0000106 | El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas | 25 |
| I0000107 | Limitación de la velocidad de los vehículos | 25 |
| I0000152 | Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas | 3 /4 /11 /13 |
| I0000154 | Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo | 1 /2 /6 |
| I0000155 | Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo | 14 |

## G12 TUBOS PARA GASES Y FLUIDOS
## G12.G02 TUBOS MONTADOS ENTERRADOS

TUBOS MONTADOS ENTERRADOS

### Evaluación de riesgos

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL<br>**Situación:** TRABAJOS EN ALTURA PARA EL MONTAJE DE EQUIPOS (DEPÓSITOS, VÁLVULAS,ETC.) | 2 | 3 | 4 |
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>**Situación:** ITINERARIOS EN OBRA | 1 | 2 | 2 |
| 4 | CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS<br>**Situación:** EN MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS<br>EN MANTENIMIENTO DE MATERIALES | 1 | 3 | 3 |
| 6 | PISADAS SOBRE OBJETOS<br>**Situación:** EN ITINERARIOS EN OBRA | 2 | 1 | 2 |
| 9 | GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)<br>**Situación:** CON EQUIPOS, HERRAMIENTAS<br>EN PROCESO DE DESEMBALAJE DE EQUIPOS | 3 | 1 | 3 |
| 10 | PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS<br>**Situación:** PARA USO DE RADIAL<br>EN PRUEBAS DE CARGA<br>FIJACIÓN DE SOPORTES<br>SOLDADURA ELÉCTRICA | 3 | 2 | 4 |
| 11 | ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS<br>**Situación:** EN LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PESADOS (DEPÓSITOS) | 2 | 2 | 3 |
| 12 | ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS<br>**Situación:** EN LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PESADOS (DEPÓSITOS) | 1 | 3 | 3 |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>**Situación:** MANIPULACIÓN MANUAL | 2 | 2 | 3 |
| 14 | EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS<br>**Situación:** TRABAJOS EN EL EXTERIOR Y SITIOS CERRADOS | 2 | 2 | 3 |
| 15 | CONTACTOS TÉRMICOS<br>**Situación:** SOLDADURAS<br>PARA FLUIDOS CALIENTES | 2 | 2 | 3 |
| 16 | EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS<br>**Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS | 1 | 3 | 3 |
| 17 | INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS<br>**Situación:** GASES SOLDADURA ELÉCTRICA<br>FUGAS DE GAS<br>GASES DE COMBUSTIÓN EN SITIOS CERRADOS<br>USO DE RADIAL | 2 | 3 | 4 |
| 18 | CONTACTOS CON SUSTANCIAS NOCIVAS (CÁUSTICAS, CORROSIVAS, IRITANTES O ALERGÉNICAS)<br>**Situación:** COLAS<br>LICUADOS DEL PETRÓLEO | 1 | 2 | 2 |
| 20 | EXPLOSIONES<br>**Situación:** OXIACETILENO<br>PRUEBAS DE CARGA<br>RECIPIENTES A PRESIÓN | 1 | 3 | 3 |
| 21 | INCENDIOS<br>**Situación:** PARA CHISPAS EN PROCESO DE PURGAGE<br>PARA FUGAS DE COMBUSTIBLE<br>PARA TRABAJOS DE SOLDADURA | 1 | 3 | 3 |

**P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)**

### EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411111 | u | Casco de seguridad para uso normal, antí golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /12 /14 /15 /16 /18 /20 /21 |
| H1421110 | u | Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168 | 10 /14 /18 |
| H142AC60 | u | Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175 | 10 |
| H1431101 | u | Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 | 14 |
| H1445003 | u | Mascarilla de protección respiratoria, homologada según UNE-EN 140 | 17 |
| H1459630 | u | Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407 y UNE-EN 420 | 10 /15 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /12 /14 /20 /21 |
| H145E003 | u | Par de guantes contra agentes químicos y microorganismos, homologados según UNE-EN 374-1, -2, -3 y UNE-EN 420 | 18 |
| H145K153 | u | Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420 | 16 |
| H1463253 | u | Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843 | 16 |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /18 /20 /21 |
| H147D405 | u | Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje flexible de longitud 10 m, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 y UNE-EN 353-2 | 1 |
| H147K602 | u | Sistema de sujeción en posición de trabajo y prevención de pérdida de equilibrio, compuesto de una banda de cintura, hebilla, apoyo dorsal, elementos de enganche, conector, elemento de amarre del sistema de ajuste de longitud, homologado según UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 y UNE EN 364 | 1 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1481442 | u | Mono de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azul vergara, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /14 /15 /18 /20 /21 |
| H1482422 | u | Camisa de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, soldadores y/o trabajadores de tubos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azulado con bolsillos interiores, trama 240, homologada según UNE-EN 340 | 14 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 4 /11 /12 |
| H1486241 | u | Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores | 14 |
| H1487460 | u | Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para obras públicas, de PVC soldado de 0,4 mm de espesor, de color vivo, homologado según UNE-EN 340 | 14 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| H1488580 | u | Delantal para soldador, de serraje, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348 | 10 |

**SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1511212 | m2 | Protección de talud con malla metálica y lámina de polietileno anclada con barras de acero con cables, con una malla de triple torsión, de 80 mm de paso de malla y 2,4 mm de diámetro y lámina de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor | 1 |
| H1512010 | m2 | Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido | 10 /15 /21 |
| H151A1K1 | m2 | Protección colectiva horizontal de huecos con red para protecciones superficiales contra caídas, de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de diámetro, 80x80 mm de paso de malla, cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de diámetro anudada a la red, fijada con fleje y tacos de expansión y con el desmontaje incluido | 1 |
| H151AJ01 | m2 | Protección horizontal de oberturas, menores de 1 m de diametro, en forjados, con madera y con el desmontaje incluido | 1 |
| H152J105 | m | Cable fiador para el cinturón de seguridad, fijado en anclajes de servicio y con el desmontaje incluido | 1 |
| H152N681 | m | Barandilla de protección sobre forjado o losa, de altura 1 m, embrochalada en el zuncho perimetral de hormigón cada 2,5 m y con el desmontaje incluido | 1 |
| H152U000 | m | Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado | 18 |
| H153A9F1 | u | Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido | 12 |
| H15A2017 | u | Extractor localizado de gases contaminantes en trabajos de soldadura con velocidad de captura de 0,5 a 1 m/s, colocado | 17 |
| H15B0007 | u | Pantalla aislante para trabajos en zonas de influencia de líneas eléctricas en tensión | 16 |
| H15B6006 | u | Aislante de caucho para conductor de línea eléctrica en tensión, de longitud 3 m | 16 |
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /15 /16 /17 /18 /20 /21 |
| HBBAA007 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 10 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 3 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /15 /16 /17 /18 /20 /21 |
| HBBAC005 | u | Señal indicativa de la ubicación de equipos de extinción de incendios, normalizada con pictograma blanco sobre fondo rojo, de forma rectangular o cuadrada, lado mayor 29 cm, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 20 /21 |
| HBBAE001 | u | Rótulo adhesivo ( MIE-RAT.10 ) de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, adherido | 16 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /15 /16 /17 /18 /20 /21 |
| HM31161J | u | Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con soporte en la pared y con el desmontaje incluido | 10 /20 /21 |

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000003 | Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal | 1 |
| I0000004 | Revisión y mantenimiento periódico de SPC | 1 |
| I0000006 | Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto | 1 |
| I0000007 | Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior | 1 |
| I0000012 | Asegurar las escaleras de mano | 1 |
| I0000013 | Orden y limpieza | 2 /6 /17 |
| I0000014 | Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo | 2 /6 |
| I0000015 | Organización de las zonas de paso y almacenamiento | 2 /6 |
| I0000020 | No realizar trabajos en la misma vertical | 4 |
| I0000025 | Planificación de áreas y lugares de trabajo | 4 |
| I0000026 | Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones | 4 |
| I0000027 | Elección de los medios auxiliares de mantenimiento | 4 |
| I0000028 | Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas | 4 |
| I0000029 | No balancear las cargas suspendidas | 4 |
| I0000030 | Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales | 4 /11 |
| I0000031 | Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico | 4 |
| I0000033 | Solicitar habilitación profesional del personal encargado del mantenimiento de la obra | 4 |
| I0000038 | Substituir lo manual por lo mecánico | 9 |
| I0000039 | Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas | 9 /11 |
| I0000040 | Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas | 9 |
| I0000042 | Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra | 9 |
| I0000044 | Evitar procesos de corte de materiales en la obra | 10 |
| I0000045 | Formación | 10 /12 /13 /18 /21 |
| I0000046 | Evitar procesos de ajuste en la obra | 10 |
| I0000047 | Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales | 11 |
| I0000050 | No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas | 11 |
| I0000051 | Adecuación de los recorridos de la maquinaria | 12 |
| I0000053 | Procedimiento de utilización de la maquinaria | 12 |
| I0000054 | Uso de apoyos hidráulicos | 12 |
| I0000055 | Elección de equipos de mantenimiento | 13 |
| I0000056 | Paletización y equipos ergonómicos | 13 |
| I0000058 | Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza | 13 |
| I0000059 | Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables | 13 |
| I0000060 | Suspensión de los trabajos en condiciones extremas | 14 |
| I0000061 | Rotación de los lugares de trabajo | 14 /17 |
| I0000062 | Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas | 14 |
| I0000065 | Evitar proceso de soldadura en la obra | 15 |
| I0000067 | No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos | 16 |
| I0000068 | Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas | 16 |
| I0000069 | Formación y habilitación específica para cada herramienta | 16 |
| I0000070 | Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección | 16 |
| I0000071 | Revisión de la puesta a tierra | 16 |
| I0000072 | Realizar los trabajos sobre superfícies secas | 16 |
| I0000073 | Disponer de cuadros eléctricos secundarios | 16 |
| I0000078 | Evitar procesos de división de material en seco | 17 |
| I0000079 | Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento | 17 |
| I0000080 | Elección de los materiales en el diseño del proyecto | 17 |
| I0000082 | Aislamiento del proceso | 17 |
| I0000083 | Dispositivos de alarma | 17 |
| I0000085 | Ventilación de las zonas de trabajo | 17 |
| I0000086 | Substituir los materiales con substancias nocivas | 17 /18 |
| I0000091 | No soldar sobre contenedores de materiales inflamables o explosivos (pinturas, disolventes, etc) | 20 |
| I0000092 | Utilizar agua jabonosa para detectar escapes de gas | 20 |
| I0000093 | Evitar uniones de mangueras con alambres | 20 |
| I0000094 | Revisión periódica de los equipos de trabajo | 20 |
| I0000095 | Impedir el contacto del acetileno con el cobre | 20 |
| I0000096 | No fumar | 20 |
| I0000099 | Establecer una zona de protección de radio 10 m, en trabajos de soldadura y corte con sierra radial | 20 /21 |
| I0000152 | Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas | 4 /11 /13 |
| I0000154 | Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo | 2 /6 /9 |
| I0000155 | Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo | 14 |
| I0000156 | Detección redes instalaciones empotradas o enterradas | 16 |
| I0000161 | Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios | 16 |
| I0000165 | Para manipular sistemas elèctricos, conexiones, etc, verificar que las linias no están en tensión | 21 |

**G13 INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**G13.G01 INSTAL.ACIONES ELÉCTRICAS BAJA TENSIÓN**

OPERACIONES DE MONTAJE, MOVIMIENTO DE MECANISMO Y EQUIPOS, CONEXIONES DE LÍNEAS, CONEXIÓN A

RED, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

**Evaluación de riesgos**

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL<br>**Situación:** MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALALCIONES: USO DE BANQUETAS, BORRIQUETAS, ANDAMIOS | 2 | 3 | 4 |
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>**Situación:** SUPERFICIE IRREGULAR DE TRABAJO | 1 | 2 | 2 |
| 4 | CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS<br>**Situación:** MANUTENCIÓN, COLOCACIÓN DE ELEMETOS PESADOS | 1 | 3 | 3 |
| 6 | PISADAS SOBRE OBJETOS<br>**Situación:** SUPERFICIE DE TRABAJO | 2 | 1 | 2 |
| 9 | GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)<br>**Situación:** GOLPES CON EQUIPOS<br>PELADO DE CABLES<br>USO DE HERRAMIENTAS MANUALES | 2 | 1 | 2 |
| 10 | PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS<br>**Situación:** EJECUCIÓN DE TALADROS PARA FIJACIÓN DE INSTALACIONES | 2 | 1 | 2 |
| 11 | ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS<br>**Situación:** INSTALACIÓN DE ARMARIOS | 1 | 3 | 3 |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>**Situación:** MANEJO DE MATERIALES PESADOS | 2 | 2 | 3 |
| 14 | EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS<br>**Situación:** TRABAJOS EN EXTERIORES | 2 | 2 | 3 |
| 16 | EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS<br>**Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS<br>PRUEBAS DE INSTALACIONES | 2 | 3 | 4 |

**P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)**

**EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411111 | u | Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /14 |
| H1421110 | u | Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168 | 10 /14 |
| H142BA00 | u | Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, para acoplar al casco con arnés dieléctrico | 10 |
| H1431101 | u | Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 | 14 |
| H1459630 | u | Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407 y UNE-EN 420 | 10 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /14 |
| H145K153 | u | Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420 | 16 |
| H1463253 | u | Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843 | 16 |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /14 |
| H147D405 | u | Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje flexible de longitud 10 m, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 y UNE-EN 353-2 | 1 |
| H147K602 | u | Sistema de sujeción en posición de trabajo y prevención de pérdida de equilibrio, compuesto de una banda de cintura, hebilla, apoyo dorsal, elementos de enganche, conector, elemento de amarre del sistema de ajuste de longitud, homologado según UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 y UNE EN 364 | 1 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1481442 | u | Mono de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azul vergara, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /14 |
| H1482422 | u | Camisa de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, soldadores y/o trabajadores de tubos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azulado con bolsillos interiores, trama 240, homologada según UNE-EN 340 | 14 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 4 /11 |
| H1486241 | u | Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores | 14 |
| H1487460 | u | Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para obras públicas, de PVC soldado de 0,4 mm de espesor, de color vivo, homologado según UNE-EN 340 | 14 |
| H1489790 | u | Chaqueta de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340 | 11 |

**SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1512013 | m2 | Protección colectiva vertical de los laterales de los huecos de las escaleras en toda la altura con red-telón normalizada (UNE-EN 1263-1) de poliamida no regenerada, de tenacidad alta anudada con cuerda perimetral de poliamida, anclaje de fleje perforado y clavo de impacto de acero y cuerda de cosido de 6 mm de diámetro y con el desmontaje incluido | 1 |
| H151A1K1 | m2 | Protección colectiva horizontal de huecos con red para protecciones superficiales contra caídas, de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de diámetro, 80x80 mm de paso de malla, cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de diámetro anudada a la red, fijada con fleje y tacos de expansión y con el desmontaje incluido | 1 |
| H151AJ01 | m2 | Protección horizontal de oberturas, menores de 1 m de diametro, en forjados, con madera y con el desmontaje incluido | 1 |
| H1521431 | m | Barandilla de protección para escaleras, de altura 1 m, con travesaño de tablón de madera fijada con soportes de montante metálico con mordaza para el forjado y con el desmontaje incluido | 1 |
| H152J105 | m | Cable fiador para el cinturón de seguridad, fijado en anclajes de servicio y con el desmontaje incluido | 1 |
| H152M671 | m | Barandilla de protección prefabricada para huecos de ascensor, de altura 1 m, fijada con tornillos de retacado a las jambas de fábrica y con el desmontaje incluido | 1 |
| H152N681 | m | Barandilla de protección sobre forjado o losa, de altura 1 m, embrochalada en el zuncho perimetral de hormigón cada 2,5 m y con el desmontaje incluido | 1 |
| H15B0007 | u | Pantalla aislante para trabajos en zonas de influencia de líneas eléctricas en tensión | 16 |
| H15B6006 | u | Aislante de caucho para conductor de línea eléctrica en tensión, de longitud 3 m | 16 |
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /14 /16 |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /14 /16 |
| HBBAE001 | u | Rótulo adhesivo ( MIE-RAT.10 ) de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, adherido | 16 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /14 /16 |

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000002 | Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones | 1 |
| I0000003 | Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal | 1 |
| I0000004 | Revisión y mantenimiento periódico de SPC | 1 |
| I0000005 | Integrar la seguridad al diseño arquitectónico | 1 |
| I0000006 | Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto | 1 |
| I0000007 | Adoptar las medidas preventivas necesarias para el correcto mantenimiento posterior | 1 |
| I0000008 | Personal calificado para trabajos en altura | 1 |
| I0000011 | Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación | 1 |
| I0000012 | Asegurar las escaleras de mano | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| I0000013 | Orden y limpieza | 2 /6 |
| I0000014 | Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo | 2 /6 |
| I0000015 | Organización de las zonas de paso y almacenamiento | 2 /6 |
| I0000017 | En los planos inclinados, trabajar sobre superficies rugosas y no resbaladizas | 2 |
| I0000025 | Planificación de áreas y lugares de trabajo | 4 |
| I0000026 | Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones | 4 |
| I0000027 | Elección de los medios auxiliares de mantenimiento | 4 |
| I0000028 | Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas | 4 |
| I0000029 | No balancear las cargas suspendidas | 4 |
| I0000030 | Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales | 4 |
| I0000031 | Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico | 4 |
| I0000038 | Substituir lo manual por lo mecánico | 9 /10 |
| I0000039 | Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas | 9 /11 |
| I0000040 | Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas | 9 /13 |
| I0000042 | Evitar procesos de manipulación de materiales en la obra | 9 |
| I0000045 | Formación | 10 /11 |
| I0000047 | Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales | 11 |
| I0000050 | No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas | 11 |
| I0000055 | Elección de equipos de mantenimiento | 13 |
| I0000056 | Paletización y equipos ergonómicos | 13 |
| I0000058 | Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza | 13 |
| I0000059 | Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables | 13 |
| I0000060 | Suspensión de los trabajos en condiciones extremas | 14 |
| I0000061 | Rotación de los lugares de trabajo | 14 |
| I0000062 | Planificar los trabajos para realizarlos en zonas protegidas | 14 |
| I0000063 | En caso de viento, apuntalamiento y fijación de todos los elementos inestables | 14 |
| I0000064 | Suspensión de los trabajos en cubiertas inclinadas con viento superior a 40 km/h | 14 |
| I0000067 | No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos | 16 |
| I0000068 | Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas | 16 |
| I0000069 | Formación y habilitación específica para cada herramienta | 16 |
| I0000070 | Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección | 16 |
| I0000071 | Revisión de la puesta a tierra | 16 |
| I0000072 | Realizar los trabajos sobre superfícies secas | 16 |
| I0000073 | Disponer de cuadros eléctricos secundarios | 16 |
| I0000151 | Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas | 1 /13 |
| I0000152 | Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas | 11 /13 |
| I0000154 | Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo | 2 /6 |
| I0000155 | Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo | 14 |
| I0000158 | Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico | 16 |
| I0000161 | Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios | 16 |
| I0000165 | Para manipular sistemas elèctricos, conexiones, etc, verificar que las linias no están en tensión | 16 |

## G13.G02 INSTALACIONES DE MEDIA O ALTA TENSIÓN - MONTAJE DE ESTACIONES Y SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS

DESCARGA Y DISTRIBUCIÓN EN OBRA DE ELEMENTOS, MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS, UNIONES, ACABADOS Y CONEXIÓN

### Evaluación de riesgos

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL<br>**Situación:** Montaje de equipos en altura con andamios o plataformas | 2 | 2 | 3 |
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>**Situación:** Área de trabajo | 2 | 1 | 2 |
| 5 | CAIDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS<br>**Situación:** Montage de equipos en altura | 2 | 2 | 3 |
| 6 | PISADAS SOBRE OBJETOS<br>**Situación:** Itinerarios en obra<br>Área de trabajo | 2 | 1 | 2 |
| 8 | GOLPES CON OBJETOS MÓVILES<br>**Situación:** Descarga y distribución de elementos a obra | 2 | 1 | 2 |
| 9 | GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)<br>**Situación:** Manipulación de herramientas y equipos | 3 | 1 | 3 |
| 10 | PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS<br>**Situación:** Manipulación y proyección de materiales | 3 | 1 | 3 |
| 11 | ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS<br>**Situación:** Descarga y distribución de elementos a obra | 2 | 2 | 3 |
| 12 | ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS<br>**Situación:** Transporte y descarga de elementos | 1 | 3 | 3 |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>**Situación:** Manipulación y transporte manual de elementos pesados | 3 | 2 | 4 |
| 14 | EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS<br>**Situación:** trabajos en el exterior | 1 | 2 | 2 |
| 15 | CONTACTOS TÉRMICOS<br>**Situación:** Operaciones de soldadura eléctrica u oxiacetilénica | 2 | 2 | 3 |
| 16 | EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS<br>**Situación:** Pruebas y conexión<br>Operaciones de soldadura eléctrica u oxiacetilénica | 2 | 3 | 4 |
| 17 | INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS<br>**Situación:** Gases de soldadura | 2 | 2 | 3 |
| 19 | EXPOSICIÓN A RADIACIONES , IONIZANTES O NO Y TÉRMICAS<br>**Situación:** Arco eléctrico<br>Operaciones de soldadura eléctrica u oxiacetilénica | 1 | 3 | 3 |
| 20 | EXPLOSIONES<br>**Situación:** Operación de soldadura oxiacetilénica | 2 | 3 | 4 |
| 21 | INCENDIOS<br>**Situación:** Operación de soldadura eléctrica u oxiacetilénica | 2 | 3 | 4 |
| 25 | ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS<br>**Situación:** Transporte de elementos | 2 | 2 | 3 |

**P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)**

### EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411111 | u | Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 | 10 |
| H141511E | u | Casco de seguridad dieléctrico para baja tensión polietileno, homologado según UNE-EN 50365 | 1 /2 /5 /8 /11 /12 /16 /20 /21 /25 |
| H1423230 | u | Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175 y UNE-EN 169 | 10 /19 |
| H142AC60 | u | Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175 | 19 |
| H142BB00 | u | Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico | 10 /19 |
| H1445003 | u | Mascarilla de protección respiratoria, homologada según UNE-EN 140 | 17 |
| H1459630 | u | Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407 y UNE-EN 420 | 15 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 9 |
| H145K4B9 | u | Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 2, logotipo color amarillo, tensión máxima 17000 V, homologados según UNE-EN 420 | 16 |
| H1463253 | u | Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843 | 5 /6 /14 /16 |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 2 /5 /6 /8 /9 /10 /11 /12 /14 /20 /25 |
| H1465376 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para soldador, resistentes a la humedad, de piel rectificada adobada al cromo, con tobillera acolchada, con lengüeta de mancha de desprendimiento rápido, puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 5 /6 /14 /15 |
| H147D102 | u | Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 y UNE-EN 354 | |
| H147L015 | u | Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico | 1 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1481442 | u | Mono de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azul vergara, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340 | 1 /2 /5 /8 /10 /11 /12 /14 /15 /20 /21 /25 |
| H1481654 | u | Mono de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón sanforizado (100%), color azul vergara, trama 320, con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologada según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348 | 15 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 25 |
| H1488580 | u | Delantal para soldador, de serraje, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348 | 15 |
| H148B580 | u | Par de manguitos con protección para hombros, para soldador, elaborado con serraje, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348 | 15 |

**SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H15119D1 | m2 | Protección con vela lona ignífuga de protecciones superficiales contra caídas, cuerda de sujeción, de diámetro 12 mm, con el desmontaje incluido | 15 |
| H1523221 | m | Barandilla de protección en el perímetro del forjado, de altura 1 m con travesaño superior e intermedio de tubo metálico de 2,3´´, zócalo de tabla de madera, fijada con soportes a puntales metálico telescópicos y con el desmontaje incluido | 1 |
| H152J105 | m | Cable fiador para el cinturón de seguridad, fijado en anclajes de servicio y con el desmontaje incluido | 1 |
| H15B6006 | u | Aislante de caucho para conductor de línea eléctrica en tensión, de longitud 3 m | 16 |
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /5 /6 /8 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /15 /16 /17 /19 /20 /21 /25 |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /5 /6 /8 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /15 /16 /17 /19 /20 /21 /25 |
| HBBAE001 | u | Rótulo adhesivo ( MIE-RAT.10 ) de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, adherido | 16 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /5 /6 /8 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /15 /16 /17 /19 /20 /21 /25 |
| HM31161J | u | Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con soporte en la pared y con el desmontaje incluido | 20 /21 |

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000002 | Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones | 1 |
| I0000003 | Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal | 25 |
| I0000004 | Revisión y mantenimiento periódico de SPC | 1 |
| I0000008 | Personal calificado para trabajos en altura | 1 |
| I0000011 | Incorporar al proyecto medidas de protección para el montaje y mantenimiento de la instalación | 1 |
| I0000012 | Asegurar las escaleras de mano | 1 |
| I0000013 | Orden y limpieza | 2 /6 |
| I0000015 | Organización de las zonas de paso y almacenamiento | 2 /6 |
| I0000029 | No balancear las cargas suspendidas | 11 |
| I0000031 | Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico | 11 |
| I0000040 | Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas | 9 |
| I0000047 | Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales | 11 |
| I0000050 | No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas | 11 |
| I0000051 | Adecuación de los recorridos de la maquinaria | 12 |
| I0000053 | Procedimiento de utilización de la maquinaria | 12 |
| I0000056 | Paletización y equipos ergonómicos | 13 |
| I0000060 | Suspensión de los trabajos en condiciones extremas | 14 |
| I0000067 | No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos | 16 |
| I0000068 | Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas | 16 |
| I0000070 | Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección | 16 |
| I0000071 | Revisión de la puesta a tierra | 16 |
| I0000072 | Realizar los trabajos sobre superfícies secas | 16 |
| I0000074 | Regar las zonas de trabajo | 17 |
| I0000079 | Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento | 14 |
| I0000089 | En cada caso, calcular el número de "cristal inactinio", según a la intensidad de la soldadura | 19 |
| I0000091 | No soldar sobre contenedores de materiales inflamables o explosivos (pinturas, disolventes, etc) | 20 /21 |
| I0000095 | Impedir el contacto del acetileno con el cobre | 20 |
| I0000099 | Establecer una zona de protección de radio 10 m, en trabajos de soldadura y corte con sierra radial | 10 /20 /21 |
| I0000104 | Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria | 25 |
| I0000105 | Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad | 25 |
| I0000106 | El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas | 25 |
| I0000107 | Limitación de la velocidad de los vehículos | 25 |
| I0000117 | No sobrepasar el peso máximo de 17 kg. en condiciones ideales de manipulación | 13 |
| I0000118 | Circum. espec., trabajadores formados en proced. estab. manipular cargas hasta 40kg.,cond. seguras | 13 |
| I0000119 | Comprobar el estado de los aislamientos | 16 |
| I0000120 | Utilizar herramientas de doble aislamiento | 16 |
| I0000121 | Comprovar que el interruptor diferencial no esté puenteado | 16 |
| I0000122 | Enclavamientos en los interruptores para evitar puestas en tensión inadvertidas | 16 |
| I0000123 | Asegurar la ausencia de tensión | 16 |
| I0000124 | Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión | 16 |
| I0000125 | Comprobar el estado de los enclavamientos eléctricos y mecánicos en fase de pruebas | 16 |
| I0000126 | Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las fuentes de tensión | 16 |
| I0000127 | Instalar interruptor principal cerca del lugar de soldadura para cortar corriente en caso necesario | 16 |
| I0000128 | Comprobar el aislamiento de los cables de soldadura | 16 |
| I0000129 | No cambiar los electrodos con las manos desprotegidas | 15 |
| I0000141 | Almacenar las botellas de oxigeno y de acetileno por separado | 20 /21 |
| I0000142 | Evitar que chispas producidas por soplete caigan sobre botellas, mangueras o productos combustibles | 20 /21 |
| I0000143 | No realizar trabajos de soldadura en lugares que se almacenen materiales inflamables o combustibles | 20 /21 |
| I0000146 | Mantener el lugar de trabajo libre de materiales combustibles | 21 |
| I0000147 | Mantener grifos y manorreductores de botellas de oxígeno limpias de grasas, aceites y prod. combust. | 21 |
| I0000148 | Revisar periód. estado mangueras, soplete, válvulas y manorreductor, para comprobar inexist. Fugas | 21 |
| I0000151 | Para trabajos en altura utilizar plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas | 1 |
| I0000152 | Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas | 13 |
| I0000154 | Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo | 2 |
| I0000158 | Accesorios dieléctricos (escala, banqueta, andamio, pértiga tierra) si hay riesgo contacto eléctrico | 16 |
| I0000161 | Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios | 16 |
| I0000165 | Para manipular sistemas elèctricos, conexiones, etc, verificar que las linias no están en tensión | 16 |

## G13.G03 INSTALACIONES DE MEDIA O ALTA TENSIÓN - MONTAJE DE LÍNEAS ENTERRADAS DE MEDIA O ALTA TENSIÓN

EXCAVACIÓN DE ZANJAS, DESCARGA EN OBRA DE BOBINAS, TENDIDO DE CABLES, UNIONES, ACABADOS Y CONEXIONES

**Evaluación de riesgos**

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL<br>**Situación:** Caída dentro de zanjas o pozos | 1 | 2 | 2 |
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>**Situación:** Área de trabajo | 2 | 1 | 2 |
| 3 | CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME, HUNDIMIENTO O DERRUMBAMIENTO<br>**Situación:** Desprendimiento de tierras de la zanja | 1 | 3 | 3 |
| 4 | CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS | 2 | 2 | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Situación:** Descarga en obra de materiales | | | |
| 5 | CAIDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS<br>**Situación:** Trabajos simultáneos a diferentes niveles | 1 | 2 | 2 |
| 6 | PISADAS SOBRE OBJETOS<br>**Situación:** Itinerarios en obra<br>Área de trabajo | 2 | 1 | 2 |
| 9 | GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)<br>**Situación:** Manipulación de herramientas y corte de materiales | 3 | 2 | 4 |
| 10 | PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS<br>**Situación:** Manipulación y proyección de materiales | 3 | 2 | 4 |
| 11 | ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS<br>**Situación:** Descarga de materiales | 2 | 3 | 4 |
| 12 | ATRAPADO POR VUELCO DE MÁQUINAS, TRACTORES O VEHÍCULOS<br>**Situación:** Transporte y descarga de materiales | 1 | 3 | 3 |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>**Situación:** Manipulación manual y transporte de elementos pesados | 3 | 2 | 4 |
| 14 | EXPOSICIÓN A CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS<br>**Situación:** trabajos en el exterior | 1 | 2 | 2 |
| 15 | CONTACTOS TÉRMICOS<br>**Situación:** Operaciones de soldadura | 3 | 2 | 4 |
| 16 | EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS<br>**Situación:** Conexión<br>Soldadura | 2 | 3 | 4 |
| 17 | INHALACIÓN O INGESTIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS<br>**Situación:** Polvo en el área de trabajo<br>Gases de soldadura | 2 | 3 | 4 |
| 19 | EXPOSICIÓN A RADIACIONES , IONIZANTES O NO Y TÉRMICAS<br>**Situación:** Arco eléctrico<br>Soldadura | 2 | 3 | 4 |
| 20 | EXPLOSIONES<br>**Situación:** Soldadura oxiacetilénica | 2 | 3 | 4 |
| 21 | INCENDIOS<br>**Situación:** Operación de soldadura<br>Existencia de instalaciones de gas enterradas | 2 | 3 | 4 |
| 23 | INUNDACIONES<br>**Situación:** Existencia de instalaciones de distribución de agua enterradas | 1 | 3 | 3 |
| 25 | ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS<br>**Situación:** Área de trabajo | 2 | 2 | 3 |
| 26 | EXPOSICIÓN A RUIDOS<br>**Situación:** Maquinaria de excavación | 1 | 2 | 2 |
| 27 | EXPOSICIÓN A VIBRACIONES<br>**Situación:** Maquinaria de excavación | 2 | 1 | 2 |

**P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)**

### EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411117 | u | Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, con protectores auditivos, homologado según UNE-EN 812 y UNE-EN 352-3 | 1 /2 /3 /4 /5 /10 /11 /12 /21 /25 /26 |
| H141511E | u | Casco de seguridad dieléctrico para baja tensión polietileno, homologado según UNE-EN 50365 | 1 /2 /3 /4 /5 /10 /11 /12 /16 /20 /21 /25 |
| H1421110 | u | Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168 | 10 |
| H142AC60 | u | Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175 | 19 |
| H142BB00 | u | Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico | 10 /19 |
| H1431101 | u | Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1432012 | u | Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458 | 26 |
| H1446004 | u | Semimáscara de protección filtrante contra partículas, homologada según UNE-EN 149 | 17 |
| H144D205 | u | Filtro contra partículas, identificado con banda de color blanco, homologado según UNE-EN 143 y UNE-EN 12083 | 17 |
| H1459630 | u | Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407 y UNE-EN 420 | 15 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 9 |
| H145K4B9 | u | Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 2, logotipo color amarillo, tensión máxima 17000 V, homologados según UNE-EN 420 | 16 |
| H1463253 | u | Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843 | 3 /4 /5 /6 /14 /16 /23 |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 2 /3 /4 /5 /6 /9 /10 /11 /12 /14 /20 /25 |
| H1465376 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para soldador, resistentes a la humedad, de piel rectificada adobada al cromo, con tobillera acolchada, con lengüeta de mancha de desprendimiento rápido, puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 3 /4 /5 /6 /14 /15 |
| H1474600 | u | Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable | 27 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1481442 | u | Mono de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azul vergara, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340 | 1 /2 /3 /4 /5 /10 /11 /12 /14 /15 /20 /21 /23 /25 |
| H1481654 | u | Mono de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón sanforizado (100%), color azul vergara, trama 320, con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologada según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348 | 15 |
| H1482422 | u | Camisa de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, soldadores y/o trabajadores de tubos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azulado con bolsillos interiores, trama 240, homologada según UNE-EN 340 | 15 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 25 |
| H1488580 | u | Delantal para soldador, de serraje, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348 | 15 |
| H148B580 | u | Par de manguitos con protección para hombros, para soldador, elaborado con serraje, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348 | 15 |

### MEDIOS AUXILIARES DE UTILIDAD PREVENTIVA

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| HX11X022 | u | Pasillo de protección prefabricado metálico con sistema de seguridad con todos los requisitos reglamentarios, de largo 2,5 m, de anchura 1,1 m, con pavimento de entramado de pletinas metálicas y rampas articuladas, barandillas metálicas reglamentarias | 1 |

### SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1522111 | m | Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3´´, zócalo de tabla de madera, anclada al terreno con dados de hormigón y con el desmontaje incluido | 1 |
| H152U000 | m | Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado | 25 |
| H152V017 | m3 | Barrera de seguridad contra desprendimientos en coronaciones de zanjas y excavaciones con las tierras dejadas al borde y con el desmontaje incluido | 3 |
| H153A9F1 | u | Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido | 4 /12 /25 |
| H15B6006 | u | Aislante de caucho para conductor de línea eléctrica en tensión, de longitud 3 m | 16 |
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /4 /5 /6 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /15 /16 /17 /19 /20 /21 /23 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | /25 /26 /27 |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /4 /5 /6 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /15 /16 /17 /19 /20 /21 /23 /25 /26 /27 |
| HBBAE001 | u | Rótulo adhesivo ( MIE-RAT.10 ) de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, adherido | 16 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /3 /4 /5 /6 /9 /10 /11 /12 /13 /14 /15 /16 /17 /19 /20 /21 /23 /25 /26 /27 |
| HM31161J | u | Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con soporte en la pared y con el desmontaje incluido | 20 /21 |

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000002 | Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones | 1 |
| I0000003 | Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal | 25 |
| I0000004 | Revisión y mantenimiento periódico de SPC | 1 |
| I0000012 | Asegurar las escaleras de mano | 1 |
| I0000013 | Orden y limpieza | 2 /6 |
| I0000015 | Organización de las zonas de paso y almacenamiento | 2 /6 |
| I0000024 | Ejecución de los trabajos en el interior de zanjas por equipos | 3 |
| I0000026 | Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones | 4 |
| I0000028 | Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas | 4 |
| I0000029 | No balancear las cargas suspendidas | 4 /11 |
| I0000040 | Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas | 9 |
| I0000050 | No trabajar ni estar en el radio de acción de las cargas suspendidas | 11 |
| I0000051 | Adecuación de los recorridos de la maquinaria | 12 |
| I0000060 | Suspensión de los trabajos en condiciones extremas | 14 |
| I0000067 | No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos | 16 |
| I0000068 | Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas | 16 |
| I0000071 | Revisión de la puesta a tierra | 16 |
| I0000072 | Realizar los trabajos sobre superfícies secas | 16 |
| I0000073 | Disponer de cuadros eléctricos secundarios | 16 |
| I0000079 | Realizar los trabajos al aire libre, siempre a sotavento | 14 |
| I0000091 | No soldar sobre contenedores de materiales inflamables o explosivos (pinturas, disolventes, etc) | 20 /21 |
| I0000096 | No fumar | 20 /21 |
| I0000099 | Establecer una zona de protección de radio 10 m, en trabajos de soldadura y corte con sierra radial | 10 /20 /21 |
| I0000104 | Accesos y circulación independientes para personal y maquinaria | 25 |
| I0000105 | Nivelar la maquinaria para la realización de la actividad | 25 |
| I0000106 | El personal no debe descansar al lado de máquinas paradas | 25 |
| I0000107 | Limitación de la velocidad de los vehículos | 25 |
| I0000108 | Eliminar el ruido en origen | 26 |
| I0000110 | Eliminar vibraciones en origen | 27 |
| I0000111 | Revisar entibaciones en comenzar jornada trabajo. Precaución tras interrupciones >1día, lluvia o helada | 3 |
| I0000112 | No apilar tierras en el borde de la zanja (d=h zanja en terreno arenoso; d=1/2h zanja otros terrenos) | 3 |
| I0000117 | No sobrepasar el peso máximo de 17 kg. en condiciones ideales de manipulación | 13 |
| I0000119 | Comprobar el estado de los aislamientos | 16 |
| I0000120 | Utilizar herramientas de doble aislamiento | 16 |
| I0000121 | Comprovar que el interruptor diferencial no esté puenteado | 16 |
| I0000122 | Enclavamientos en los interruptores para evitar puestas en tensión inadvertidas | 16 |
| I0000123 | Asegurar la ausencia de tensión | 16 |
| I0000124 | Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión | 16 |
| I0000125 | Comprobar el estado de los enclavamientos eléctricos y mecánicos en fase de pruebas | 16 |
| I0000126 | Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las fuentes de tensión | 16 |
| I0000127 | Instalar interruptor principal cerca del lugar de soldadura para cortar corriente en caso necesario | 16 |
| I0000128 | Comprobar el aislamiento de los cables de soldadura | 16 |
| I0000129 | No cambiar los electrodos con las manos desprotegidas | 15 |
| I0000142 | Evitar que chispas producidas por soplete caigan sobre botellas, mangueras o productos combustibles | 21 |
| I0000143 | No realizar trabajos de soldadura en lugares que se almacenen materiales inflamables o combustibles | 20 /21 |
| I0000146 | Mantener el lugar de trabajo libre de materiales combustibles | 21 |
| I0000152 | Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas | 13 |
| I0000155 | Controlar la temperatura i velocidad del viento en las zonas de trabajo | 14 |
| I0000156 | Detección redes instalaciones empotradas o enterradas | 16 /20 /21 /23 |

## G19 EQUIPAMIENTOS
## G19.G01 MOBILIARIO URBANO

COLOCACIÓN DE BANCOS, PAPELERAS, JUEGOS INFANTILES, ETC.

**Evaluación de riesgos**

| Id | Riesgo | P | G | E |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CAIDA DE PERSONAS A DIFERENTE NIVEL<br>**Situación:** COLOCACIÓN DE ELEMENTOS EN ALTURA | 1 | 2 | 2 |
| 2 | CAIDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL<br>**Situación:** EN ÁREA DE TRABAJO | 1 | 1 | 1 |
| 4 | CAIDA DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN O DE MATERIALES TRANSPORTADOS<br>**Situación:** MANIPULACIÓN<br>MANTENIMIENTO | 1 | 2 | 2 |
| 6 | PISADAS SOBRE OBJETOS<br>**Situación:** RESTOS Y SOBRANTES DE MATERIAL<br>FALTA ILUMINACIÓN | 1 | 1 | 1 |
| 9 | GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS (CORTES)<br>**Situación:** CON HERRAMIENTAS | 2 | 1 | 2 |
| 10 | PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS<br>**Situación:** AL AJUSTAR LOS ELEMENTOS | 1 | 1 | 1 |
| 11 | ATRAPADO POR O ENTRE OBJETOS<br>**Situación:** POR OBJETOS A COLOCAR O INSTALAR | 1 | 2 | 2 |
| 13 | SOBREESFUERZOS<br>**Situación:** POR MANIPULACIÓN MANUAL | 1 | 2 | 2 |
| 16 | EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS<br>**Situación:** CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS | 1 | 2 | 2 |

**P: Probabilidad (1,2,3) / G: Gravedad (1,2,3) / E: Evaluación (1,2,3,4,5)**

**EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H1411111 | u | Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /16 |
| H145C002 | u | Par de guantes de protección contra riesgos mecánicos comunes de construcción nivel 3, homologados según UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 |
| H145K153 | u | Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420 | 16 |
| H1463253 | u | Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843 | 16 |
| H1465275 | u | Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 1 /2 /6 /9 /10 /11 |
| H147N000 | u | Faja de protección dorsolumbar | 13 |
| H1481442 | u | Mono de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azul vergara, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340 | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /16 |
| H1485800 | u | Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 | 4 |

**SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

| Código | UM | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|---|
| H15118D1 | m2 | Protección con vela lona de polietileno para protecciones superficiales contra caídas, con malla de refuerzo y ojales perimetrales, cuerda de sujeción, de | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | diámetro 12 mm, con el desmontaje incluido | |
| H1512013 | m2 | Protección colectiva vertical de los laterales de los huecos de las escaleras en toda la altura con red-telón normalizada (UNE-EN 1263-1) de poliamida no regenerada, de tenacidad alta anudada con cuerda perimetral de poliamida, anclaje de fleje perforado y clavo de impacto de acero y cuerda de cosido de 6 mm de diámetro y con el desmontaje incluido | 1 |
| H15151A1 | m2 | Protección colectiva vertical de andamio tubular con red para protecciones superficiales contra caídas, de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de diámetro, 80x80 mm de paso de malla, cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de diámetro anudada a la red, cuerda de sujeción de 6 mm de diámetro y con el desmontaje incluido | 1 |
| H151A1K1 | m2 | Protección colectiva horizontal de huecos con red para protecciones superficiales contra caídas, de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de diámetro, 80x80 mm de paso de malla, cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de diámetro anudada a la red, fijada con fleje y tacos de expansión y con el desmontaje incluido | 1 |
| H151AJ01 | m2 | Protección horizontal de oberturas, menores de 1 m de diametro, en forjados, con madera y con el desmontaje incluido | 1 |
| H152U000 | m | Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado | 4 |
| HBBAA005 | u | Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /16 |
| HBBAB115 | u | Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /16 |
| HBBAE001 | u | Rótulo adhesivo ( MIE-RAT.10 ) de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, adherido | 16 |
| HBBAF004 | u | Señal de advertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido | 1 /2 /4 /6 /9 /10 /11 /13 /16 |

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

| Código | Descripción | Riesgos |
|---|---|---|
| I0000002 | Planificar los trabajos para mantener el máximo de tiempo posible las protecciones | 1 |
| I0000004 | Revisión y mantenimiento periódico de SPC | 1 |
| I0000006 | Diseño y estudio de las medidas preventivas en fase de proyecto | 1 |
| I0000013 | Orden y limpieza | 2 /6 |
| I0000014 | Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo | 2 /6 |
| I0000015 | Organización de las zonas de paso y almacenamiento | 2 /6 |
| I0000025 | Planificación de áreas y lugares de trabajo | 4 |
| I0000026 | Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones | 4 |
| I0000027 | Elección de los medios auxiliares de mantenimiento | 4 |
| I0000028 | Impedir el acceso de personal dentro del radio de acción de cargas suspendidas | 4 |
| I0000029 | No balancear las cargas suspendidas | 4 |
| I0000030 | Suspender y levantar las cargas dentro del envolvente o flejes originales | 4 |
| I0000031 | Para la manipulación de materiales voluminosos y/o pesados, solicitar un procedimiento de trabajo específico | 4 |
| I0000038 | Substituir lo manual por lo mecánico | 9 /10 |
| I0000039 | Planificación de compra y programa de mantenimiento de herramientas | 9 |
| I0000040 | Formación del operario en el uso y mantenimiento de herramientas | 9 |
| I0000041 | Substituir la fabricación en obra por la prefabricación en taller | 9 |
| I0000044 | Evitar procesos de corte de materiales en la obra | 10 |
| I0000045 | Formación | 10 /13 |
| I0000046 | Evitar procesos de ajuste en la obra | 10 |
| I0000047 | Planificación y procedimientos para la carga y descarga de materiales | 11 |
| I0000048 | No trabajar al lado de paramentos acabados de hacer ( <48h ) | 11 |
| I0000055 | Elección de equipos de mantenimiento | 13 |
| I0000056 | Paletización y equipos ergonómicos | 13 |
| I0000058 | Adaptar el trabajo a las características individuales de la persona que la realiza | 13 |
| I0000059 | Elección de los materiales alternativos poco pesados y más manejables | 13 |
| I0000067 | No trabajar cerca de líneas eléctricas con cables desnudos | 16 |
| I0000068 | Elección y mantenimiento de las herramientas eléctricas | 16 |
| I0000069 | Formación y habilitación específica para cada herramienta | 16 |
| I0000070 | Cumplimiento de la REBT en lo referente a equipos de protección | 16 |
| I0000071 | Revisión de la puesta a tierra | 16 |
| I0000072 | Realizar los trabajos sobre superfícies secas | 16 |
| I0000073 | Disponer de cuadros eléctricos secundarios | 16 |
| I0000152 | Utilizar medios mecanicos(gruas, transpalets, plataformas elevadoras) para manipular cargas | 4 /11 /13 |
| I0000154 | Verificar nivel lumínico mínimo (250 lux) en itinerarios y zonas de trabajo | 6 |
| I0000156 | Detección redes instalaciones empotradas o enterradas | 16 |
| I0000161 | Verificar que las conexiones dela máquinas se hagan con enchufes reglamentarios | 16 |

## 26. Firmas

JUAN ANTONIO PÉREZ RODRÍGUEZ

Colegiado núm. 08135 COEIC

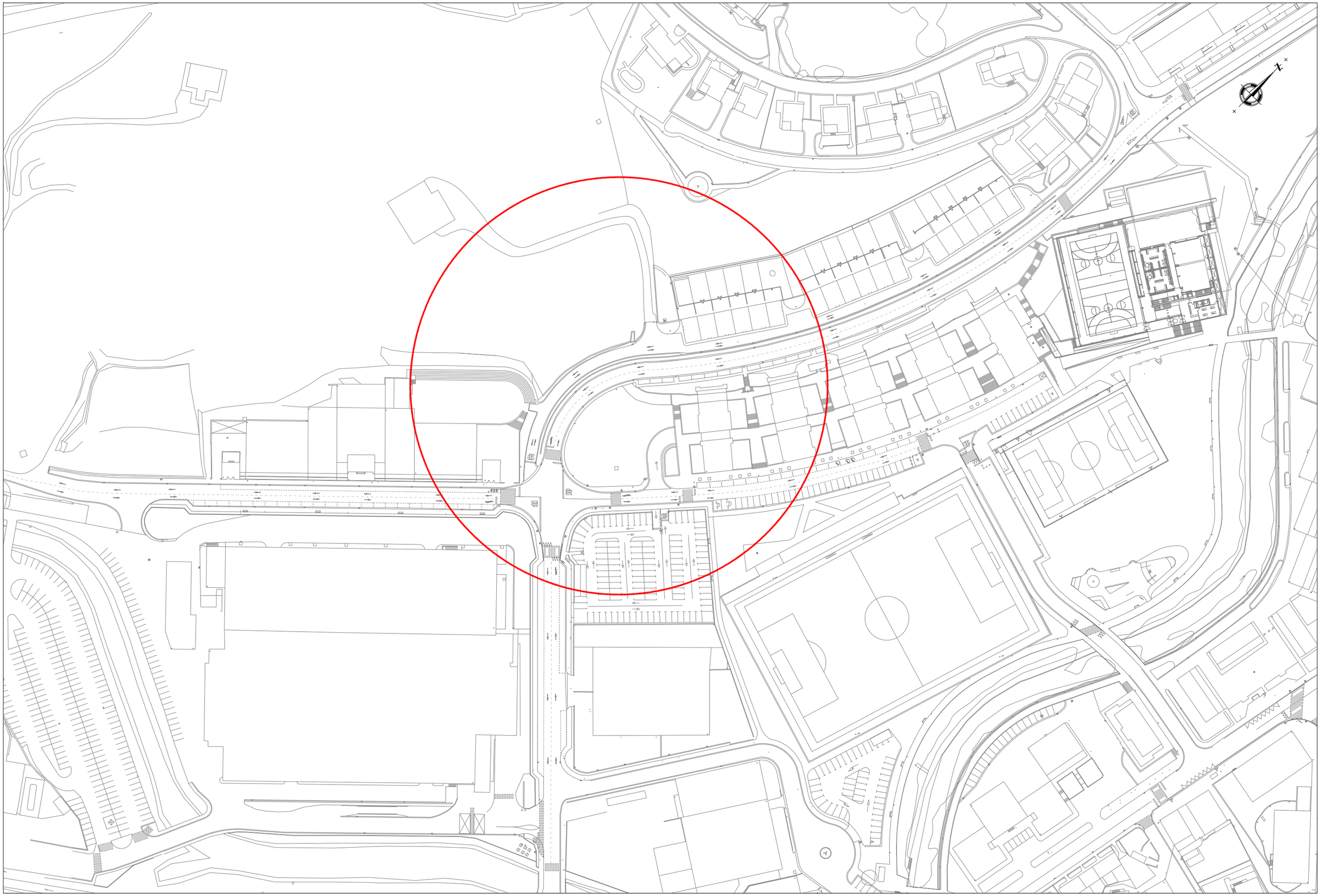
IEESOL

52140677E JUAN ANTONIO PEREZ (R: B62344692)

Firmado digitalmente por 52140677E JUAN ANTONIO PEREZ (R: B62344692)
Fecha: 2025.03.20 15:59:29 +01'00'

# SEGURIDAD Y SALUD

## PLANOS



Gipuzkoako Foru Aldundia — Diputación Foral de Gipuzkoa

IEESOL

DIRECTOR PROYECTO
JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO
Netlux
JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR
EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE
NE16450

NOMBRE DEL PLANO:
**ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS**
**ESTADO ACTUAL**

EXP.
NE16450
REF.
ARETXABALETA

ESCALAS:
DIN.A1: **1/700**
DIN.A3: **1/1400**

FECHA:
ENERO 2025

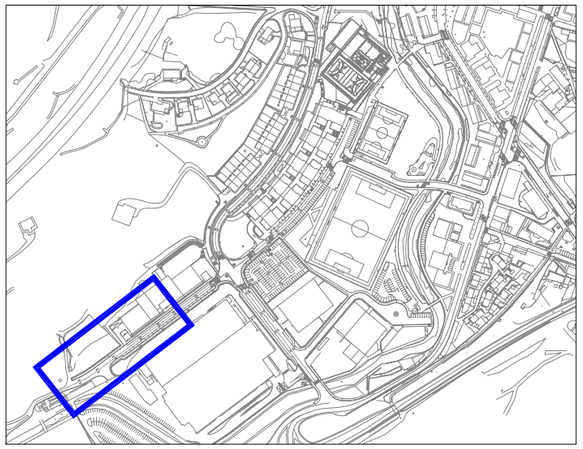
VERSIÓN
1

HOJA
**1** DE **1**

DELINEANTE
MSUAREZ

NOM ARCHIVO:
**06AF01.DWG**

PLANO
6.A



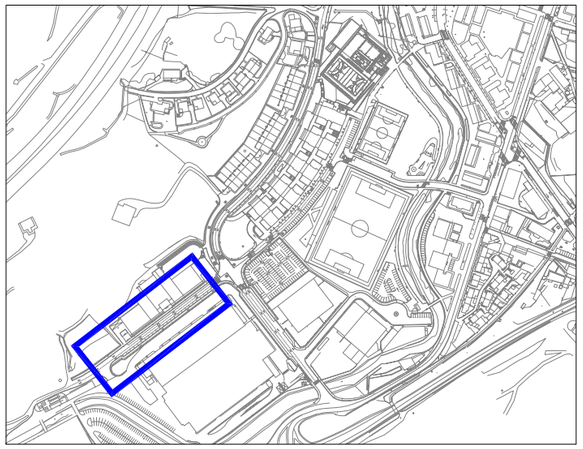



SIMBOLOGIA PLANO

- JUEGOS INFANTILES
- CONTENEDOR
- QUIOSCOS, ONCE Y CABINAS
- ASCENSORES
- BUZONES
- TRANSITO
- ARMARIOS VARIOS
- EXPOSITORES (MUPI)
- FUENTES
- PARQUIMETROS
- BANCOS
- PAPELERAS
- PILONES
- LUZ
- SEMAFORO
- ZONA APARCAMIENTOS
- ESTACIONAMIENTO MINUSVALIDOS
- ZONA CARGA Y DESCARGA EXISTENTE
- ZONA CARGA Y DESCARGA PROVISIONAL DE OBRA
- PARADA ACTUAL DE BUS
- DESVIO DE VEHICULOS
- DESVIO DE PEATONES
- ZONA DE OCUPACION VIA PUBLICA
- ZONA DE OCUPACION PRIVADA
- ZONA DE OCUPACION VIA PUBLICA PARA OBRAS EXTERNAS
- CARRIL DE OBRAS
- CIERRE TIPO RIVISA
- CIERRE TIPO NEW JERSEY
- ANULLACION DE ELEMENTO
- ELEMENTOS DE JARDINERIA
- ENTRADA COCHES

LOS ELEMENTOS DESPLAZADOS SE REPRESENTARAN CON LA MISMA SIMBOLOGIA PERO EN COLOR ROJO.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | IEESOL | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: Netlux – JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS DESVIAMIENTO DE TRÁFICO | EXP.: NE16450 REF.: ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: MARZO 2025 DELINEANTE: MSUAREZ | VERSIÓN: 1 NOM ARCHIVO: 06BF01.DWG | HOJA: 1 DE 6 | PLANO: 6.B |



DN80(160)

Entrada exclusiva de vehículos a Fagor Ederlan

SIMBOLOGÍA PLANO

- JUEGOS INFANTILES
- CONTENEDOR
- QUIOSCOS, ONCE Y CABINAS
- ASCENSORES
- BUZONES
- TRANSITO
- ARMARIOS VARIOS
- EXPOSITORES (MUPI)
- FUENTES
- PARQUIMETROS
- BANCOS
- PAPELERAS
- PILONES
- LUZ
- SEMAFORO
- ZONA APARCAMIENTOS
- ESTACIONAMIENTO MINUSVALIDOS
- ZONA CARGA Y DESCARGA EXISTENTE
- ZONA CARGA Y DESCARGA PROVISIONAL DE OBRA
- PARADA ACTUAL DE BUS
- DESVIO DE VEHICULOS
- DESVIO DE PEATONES
- ZONA DE OCUPACION VIA PUBLICA
- ZONA DE OCUPACION PRIVADA
- ZONA DE OCUPACION VIA PUBLICA PARA OBRAS EXTERNAS
- CARRIL DE OBRAS
- CIERRE TIPO RIVISA
- CIERRE TIPO NEW JERSEY
- ANULLACION DE ELEMENTO
- ELEMENTOS DE JARDINERIA
- ENTRADA COCHES

LOS ELEMENTOS DESPLAZADOS SE REPRESENTARAN CON LA MISMA SIMBOLOGIA PERO EN COLOR ROJO.

Gipuzkoako Foru Aldundia · Diputación Foral de Gipuzkoa · Departamento de Sostenibilidad

IEESOL ENERGY, ENVIRONMENT, HYDROGEOLOGY

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: Netlux Ingeniería, Consultoría — JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS DESVIAMIENTO DE TRÁFICO

EXP. NE16450 · REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:400 · DIN.A3: 1:800

FECHA: ENERO 2025

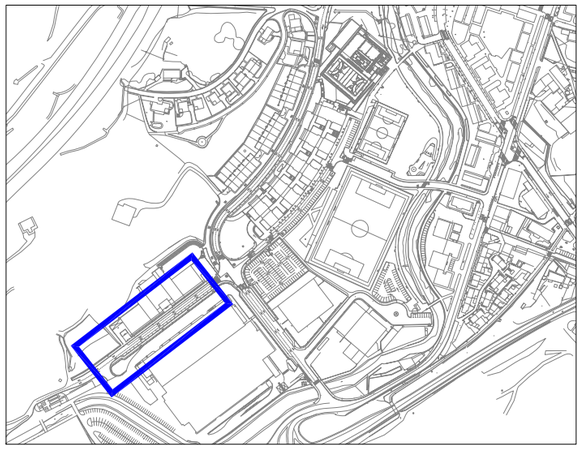
DELINEANTE: MSUAREZ

VERSIÓN: 1

HOJA: 2 DE 6

NOM ARCHIVO: 06BF02.DWG

PLANO: 6.B



Entrada exclusiva de vehículos a Propietarios

3.50

SIMBOLOGÍA PLANO

- JUEGOS INFANTILES
- CONTENEDOR
- QUIOSCOS, ONCE Y CABINAS
- ASCENSORES
- BUZONES
- TRANSITO
- ARMARIOS VARIOS
- EXPOSITORES (MUPI)
- FUENTES
- PARQUIMETROS
- BANCOS
- PAPELERAS
- PILONES
- LUZ
- SEMAFORO
- ZONA APARCAMIENTOS
- ESTACIONAMIENTO MINUSVALIDOS
- ZONA CARGA Y DESCARGA EXISTENTE
- ZONA CARGA Y DESCARGA PROVISIONAL DE OBRA
- PARADA ACTUAL DE BUS
- DESVIO DE VEHICULOS
- DESVIO DE PEATONES
- ZONA DE OCUPACIÓN VÍA PUBLICA
- ZONA DE OCUPACIÓN PRIVADA
- ZONA DE OCUPACIÓN VÍA PUBLICA PARA OBRAS EXTERNAS
- CARRIL DE OBRAS
- CIERRE TIPO RIVISA
- CIERRE TIPO NEW JERSEY
- ANULLACION DE ELEMENTO
- ELEMENTOS DE JARDINERIA
- ENTRADA COCHES

LOS ELEMENTOS DESPLAZADOS SE REPRESENTARAN CON LA MISMA SIMBOLOGIA PERO EN COLOR ROJO.

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS DESVIAMIENTO DE TRÁFICO

EXP. NE16450 REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500

FECHA: ENERO 2025

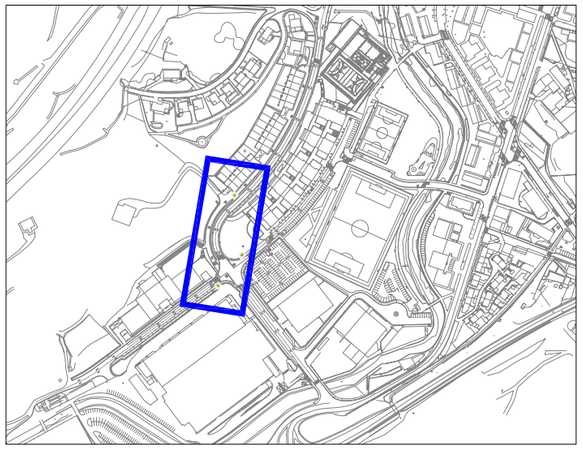
DELINEANTE: MSUAREZ

VERSIÓN: 1

HOJA: 3 DE 6

NOM ARCHIVO: 06BF03.DWG

PLANO: 6.B



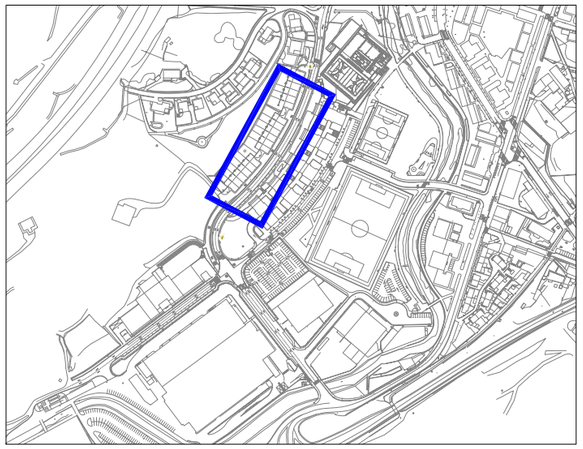
Entrada exclusiva de vehículos a Propietarios

SIMBOLOGIA PLANO

- JUEGOS INFANTILES
- CONTENEDOR
- QUIOSCOS, ONCE Y CABINAS
- ASCENSORES
- BUZONES
- TRANSITO
- ARMARIOS VARIOS
- EXPOSITORES (MUPI)
- FUENTES
- PARQUIMETROS
- BANCOS
- PAPELERAS
- PILONES
- LUZ
- SEMAFORO
- ZONA APARCAMIENTOS
- ESTACIONAMIENTO MINUSVALIDOS
- ZONA CARGA Y DESCARGA EXISTENTE
- ZONA CARGA Y DESCARGA PROVISIONAL DE OBRA
- PARADA ACTUAL DE BUS
- DESVIO DE VEHICULOS
- DESVIO DE PEATONES
- ZONA DE OCUPACION VIA PUBLICA
- ZONA DE OCUPACION PRIVADA
- ZONA DE OCUPACION VIA PUBLICA PARA OBRAS EXTERNAS
- CARRIL DE OBRAS
- CIERRE TIPO RIVISA
- CIERRE TIPO NEW JERSEY
- ANULLACION DE ELEMENTO
- ELEMENTOS DE JARDINERIA
- ENTRADA COCHES

LOS ELEMENTOS DESPLAZADOS SE REPRESENTARAN CON LA MISMA SIMBOLOGIA PERO EN COLOR ROJO.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | IEESOL | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: Netlux Ingeniería Consultiva, JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS DESVIAMIENTO DE TRÁFICO | EXP. NE16450 REF. ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: ENERO 2025 / DELINEANTE MSUAREZ | VERSIÓN 1 / HOJA 4 DE 6 / NOM ARCHIVO: 06BF04.DWG | PLANO 6.B |






Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS
DESVIAMIENTO DE TRÁFICO

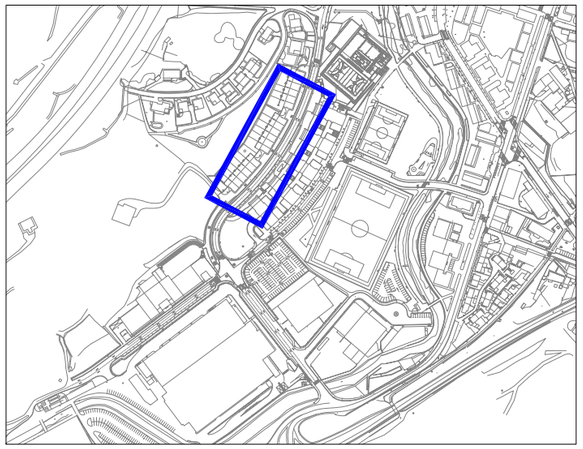
EXP. NE16450
REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:400
DIN.A3: 1:800

FECHA: ENERO 2025
DELINEANTE MSUAREZ

VERSIÓN 1
HOJA 5 DE 6
NOM ARCHIVO: 06BF05.DWG

PLANO 6.B






Gipuzkoako Foru Aldundia · Diputación Foral de Gipuzkoa · Departamento de Sostenibilidad

IEESOL ENERGY · ENVIRONMENT · SYSTEMS ECOLOGY

DIRECTOR PROYECTO
JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO
Netlux Ingeniería · Consultoría
JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE
NE16450

NOMBRE DEL PLANO:
ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS
DESVIAMIENTO DE TRÁFICO

EXP. NE16450
REF. ARETXABALETA

ESCALAS:
DIN.A1: 1:250
DIN.A3: 1:500

FECHA: MARZO 2025
DELINEANTE MSUAREZ

VERSIÓN 1
HOJA 6 DE 6
NOM ARCHIVO: 06BF06.DWG

PLANO 6.B

# SEGURIDAD Y SALUD

## PLIEGO DE CONDICIONES

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO ..... 2
1.1. Identificación de las obras ..... 2
1.2. Objeto ..... 2
1.3. Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud ..... 2
1.4. Compatibilidad y relación entre dichos documentos ..... 2
2. DEFINICIONES Y COMPETENCIAS DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO ..... 2
2.1. Promotor ..... 3
2.2. Coordinador de Seguridad y Salud ..... 3
2.3. Proyectista ..... 4
2.4. Director de Obra ..... 4
2.5. Contratista o constructor (empresario principal) y Subcontratistas ..... 4
2.6. Trabajadores Autónomos ..... 6
2.7. Trabajadores ..... 6
3. DOCUMENTACIÓN PREVENTIVA DE CARÁCTER CONTRACTUAL ..... 6
3.1. Interpretación de los documentos vinculantes en materia de Seguridad y Salud ..... 6
3.2. Vigencia del Estudio de Seguridad y Salud ..... 7
3.3. Plan de Seguridad y Salud del Contratista ..... 7
3.4. El "Libro de Incidencias" ..... 8
3.5. Carácter vinculante del Contrato o documento del "Convenio de Prevención y Coordinación" y documentación contractual anexa en materia de Seguridad ..... 8
4. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN ..... 8
4.1. Textos generales ..... 9
4.2. Condiciones ambientales ..... 10
4.3. Incendios ..... 11
4.4. Instalaciones eléctricas ..... 11
4.5. Equipos y maquinaria ..... 11
4.6. Equipos de protección individual ..... 12
4.7. Señalización ..... 12
4.8. Diversos ..... 12
5. CONDICIONES ECONÓMICAS ..... 13
5.1. Criterios de aplicación ..... 13
5.2. Certificación del presupuesto del Plan de Seguridad y Salud ..... 13
5.3. Revisión de precios del Plan de Seguridad y Salud ..... 13
5.4. Penalizaciones por incumplimiento en materia de Seguridad ..... 13
6. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES DE SEGURIDAD ..... 13
6.1. Previsiones del Contratista en la aplicación de las Técnicas de Seguridad ..... 13
6.2. Condiciones Técnicas del Control de Calidad de la Prevención ..... 14
6.3. Condiciones Técnicas de los Órganos de la Empresa Contratista competentes en materia de Seguridad y Salud ..... 14
6.4. Obligaciones de la Empresa Contratista competente en materia de Medicina del Trabajo ..... 14
6.5. Competencias de los Colaboradores Prevencionistas en la obra ..... 14
6.6. Competencias de Formación en Seguridad en la obra ..... 15
7. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS, MÁQUINAS Y/O MÁQUINAS-HERRAMIENTAS ..... 15
7.1. Definición y características de los Equipos, Máquinas y/o Máquinas-Herramientas ..... 15
7.2. Condiciones de elección, utilización, almacenaje y mantenimiento de los Equipos, Máquinas y/o Máquinas-Herramientas ..... 15
7.3. Normativa aplicable ..... 15
8. Firmas ..... 16

# PLIEGO

## 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

### 1.1. Identificación de las obras

Instalación de una red de distribución de agua caliente, en el Municipio de Aretxabaleta (NE16450).

### 1.2. Objeto

Este pliego de condiciones del Estudio de Seguridad y Salud comprende: el conjunto de especificaciones que tendrán que cumplir tanto el Plan de Seguridad y Salud del contratista como el documento de gestión preventiva (planificación, organización, ejecución y control) de la obra, las diferentes protecciones a utilizar para la reducción de los riesgos (medios auxiliares de utilidad preventiva, sistemas de protección colectiva, equipos de protección individual), implantaciones provisionales para la salubridad y confort de los trabajadores, así como las técnicas de su implementación en la obra y las que tendrán que mandar la ejecución de cualquier tipo de instalaciones y de obras accesorias. Para cualquier tipo de especificación no incluida en este pliego, se tendrán en cuenta las condiciones técnicas que se derivan de entender como normas de aplicación:

a) Todas aquellas contenidas en el:
   - Pliego General de Condiciones Técnicas de la Edificación, confeccionado por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos y adaptado a sus obras por la Dirección General de Arquitectura (en el caso de Edificación).
   - Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y adaptado a sus obras por la Dirección de Política Territorial y Obras Públicas (en el caso de Obra Pública).

b) Reglamento General de Contratación del Estado, Normas Tecnológicas de la Edificación publicadas por el Ministerio de Vivienda y posteriormente por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

c) La normativa legislativa vigente de obligado cumplimiento y las condicionadas por las compañías suministradoras de servicios públicos, todas ellas en el momento de la oferta.

### 1.3. Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud

Según la normativa legal vigente, Art. 5, 2 del RD 1627/1997, de 24 de octubre sobre ‘‘Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción’‘, el Estudio de Seguridad tendrá que formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su defecto, del proyecto de obra, teniendo que ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que comporta la realización de la obra, conteniendo como mínimo los siguientes documentos:

Memoria: Descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que tengan que ser utilizados o cuya utilización se pueda prever; identificación de los Riesgos Laborales que puedan ser evitados, indicando al efecto las medidas técnicas necesarias para hacerlo; relación de los riesgos laborales que no se puedan eliminar conforme a los señalizados anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendientes a controlar y reducir los citados riesgos y valorando la eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Pliego: De condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra que se trate, así como las prescripciones que se deberán cumplir en relación con: las características, el uso y la conservación de las máquinas, utensilios, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Planos: donde se desarrollan los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

Mediciones: De todas las unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidas o proyectadas.

Presupuesto: Cuantificación del conjunto de costes previstos para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud.

### 1.4. Compatibilidad y relación entre dichos documentos

El Estudio de Seguridad y Salud forma parte del proyecto de ejecución de obra, o en su caso, del proyecto de obra, teniendo que ser cada uno de los documentos que lo integran, coherente con el contenido del proyecto y recoger las medidas preventivas, de carácter paliativo, adecuadas a los riesgos, no eliminados o reducidos en la fase de diseño, que comporte la realización de la obra, en los plazos y circunstancias sociotécnicas donde la misma se tenga que materializar.

El pliego de condiciones particulares, los planos y presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud son documentos contractuales que quedarán incorporados al Contrato y, por consiguiente, son de obligado cumplimiento salvo modificaciones debidamente autorizadas.

El resto de los documentos o datos del Estudio de Seguridad y Salud son informativos y están constituidos por la memoria descriptiva, con todos sus anexos, los detalles gráficos de interpretación, las medidas y los presupuestos parciales.

Los citados documentos informativos representan sólo una opinión fundamentada del autor del Estudio de Seguridad y Salud, sin que esto suponga que se responsabilice de la veracidad de los datos que se suministren. Estos datos se tienen que considerar únicamente como complemento de información que el contratista tiene que adquirir directamente y con sus propios medios.

Sólo los documentos contractuales constituyen la base del contrato; por tanto, el contratista no podrá alegar ni introducir en su Plan de Seguridad y Salud ninguna modificación de las condiciones del contrato basándose en los datos contenidos en los documentos informativos, salvo que estos datos aparezcan en algún documento contractual.

El contratista será, pues, responsable de los errores que puedan derivarse de no obtener la suficiente información directa que rectifique o ratifique la contenida en los documentos informativos del Estudio de Seguridad y Salud.

Si hubiera contradicción entre los planos y las prescripciones técnicas particulares, en caso de incluirse éstas como documento que complemente el pliego de condiciones generales del proyecto, prevalecería el que se ha prescrito en las prescripciones técnicas particulares. En cualquier caso, ambos documentos prevalecerían sobre las prescripciones técnicas generales.

En el caso de que en el pliego de condiciones figuren aspectos que no contemplen los planos, o viceversa, tendrán que ser ejecutados como si hubiera sido expuesto en ambos documentos siempre que, a criterio del autor del Estudio de Seguridad y Salud, queden suficientemente definidas las unidades de seguridad y salud correspondientes, y éstas tengan precio en el contrato.

## 2. DEFINICIONES Y COMPETENCIAS DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Dentro del ámbito de la respectiva capacidad de decisión, cada uno de los actores del hecho constructivo estará obligado a tomar decisiones ajustándose a los principios generales de la acción preventiva (art. 15 a la L. 31/1995):

1. Evitar los riesgos.

2. Evaluar los riesgos inevitables.
3. Combatir los riesgos en su origen.
4. Adaptar la tarea a la persona, en particular en lo que se refiere a la concepción de los lugares de trabajo, así como también en lo referente a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con el objetivo específico de atenuar la labor monótona y repetitiva y de reducir los efectos en la salud.
5. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
6. Sustituir lo que sea peligroso por lo que comporte poco o ningún peligro.
7. Planificar la prevención, con la investigación de un conjunto coherente que integre las técnicas, la organización de las tareas, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
8. Adoptar medidas que prioricen la protección colectiva por encima de la individual.
9. Facilitar las correspondientes instrucciones a los trabajadores.

## 2.1. Promotor

A los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, será considerado promotor cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decida, impulse, programe y financie, con recursos propios o ajenos, las obras de construcción o para su posterior entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Competencias en materia de seguridad y salud del promotor:

10. Designar al técnico competente para la coordinación de seguridad y salud en fase de proyecto cuando sea necesario o se crea conveniente.

11. Designar en fase de proyecto, la redacción del Estudio de Seguridad, facilitando, al proyectista y al coordinador respectivamente, la documentación e información previa necesaria para la elaboración del proyecto y redacción del Estudio de Seguridad y Salud, así como autorizar a los mismos las modificaciones pertinentes.

12. Facilitar la intervención en la fase de proyecto y preparación de la obra del coordinador de seguridad y salud.

13. Designar al coordinador de seguridad y salud en la fase de obra para la aprobación del Plan de Seguridad y Salud (aportado por el contratista con antelación al inicio de las obras) quien coordinará la seguridad y salud en fase de ejecución material de las mismas.

14. la designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud no exime al promotor de sus responsabilidades.

15. Gestionar el “Aviso Previo” ante la Administración Laboral y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas.

16. El promotor es el responsable de que todos los agentes que participan en la obra tengan en cuenta las observaciones del coordinador de seguridad y salud debidamente justificadas o bien propongan unas medidas similares en cuanto a su eficacia

## 2.2. Coordinador de Seguridad y Salud

El coordinador de seguridad y salud será, a los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, cualquier persona física legalmente habilitada por sus conocimientos específicos y que cuente con una titulación académica en construcción.

Es designado por el promotor en calidad de coordinador de seguridad: a) en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto o b) durante la ejecución de la obra.

El coordinador de seguridad y salud forma parte de la dirección de obra o dirección facultativa / dirección de ejecución.

Competencias en materia de seguridad y salud del coordinador de seguridad del proyecto:

El coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto, es designado por el promotor cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas.

Las funciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto, según el RD 1627/1997, son las siguientes:

17. Velar para que en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto, el proyectista tenga en consideración los ‘‘Principios generales de la prevención en materia de seguridad y salud‘‘ (art. 15 a la L.31/1995) y en particular:
    d) Tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con la finalidad de planificar las diferentes tareas o fases de trabajo que se desarrollen simultánea o sucesivamente.
    e) Estimar la duración requerida por la ejecución de las diferentes tareas o fases de trabajo.
18. Trasladar al proyectista toda la información preventiva necesaria que necesita para integrar la seguridad y salud en las diferentes fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

Tener en cuenta, cada vez que se requiera, cualquier estudio de seguridad y salud o estudio básico, así como las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, con las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores (mantenimiento).

Coordinar la aplicación de lo que se dispone en los puntos anteriores y redactar o hacer redactar el Estudio de Seguridad y Salud.

Competencias en materia de seguridad y salud del coordinador de seguridad y salud de obra:

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra, es designado por el Promotor en todos aquellos casos en que intervenga más de una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

Las funciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, según el RD 1627/1997, son las siguientes:

1. Coordinar la aplicación de los principios generales de la acción preventiva (art. 15 L. 31/1995):

    a) En el momento de tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar las diferentes tareas o fases de trabajo que se tengan que desarrollar simultánea o sucesivamente.

    b) En la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.
2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, y si es necesario los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que recoge el artículo 15 de la Ley de prevención de riesgos laborales (L.31/1995 de 8 de noviembre) durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a las que se refiere el artículo 10 del RD 1627/1997 de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:
    a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
    b) La elección de la ubicación de los lugares y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
    c) La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares.
    d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, a fin de corregir los defectos que puedan afectar a la seguridad y a la salud de los trabajadores.
    e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenaje y depósito de los diferentes materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
g) El almacenaje y la eliminación o evacuación de los residuos y sobras.
h) La adaptación, de acuerdo con la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que tendrá que dedicarse a los diferentes trabajos o fases de trabajo.
i) La información y coordinación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

3. Aprobar el Plan de Seguridad y Salud (PSS) elaborado por el contratista y, si acontece, las modificaciones que se hubieran introducido. La dirección facultativa tomará esta función cuando no sea necesario la designación de coordinador.
4. Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de prevención de riesgos laborales.
5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo puedan acceder a la obra las personas autorizadas.

El coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra responderá ante el promotor, del cumplimiento de su función como *staff* asesor especializado en prevención de la siniestralidad laboral, en colaboración estricta con los diferentes agentes que intervengan en la ejecución material de la obra. Cualquier divergencia será presentada al promotor como máximo responsable de la gestión constructiva de la promoción de la obra, a fin de que éste tome, en función de su autoridad, la decisión ejecutiva necesaria.

Las responsabilidades del coordinador no eximirán de sus responsabilidades al promotor, fabricantes y suministradores de equipos, herramientas y medios auxiliares, dirección de obra o dirección facultativa, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos y trabajadores.

## 2.3. Proyectista

Es el técnico habilitado profesionalmente quien, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste, contando en este caso, con la colaboración del coordinador de seguridad y salud designado por el promotor.

Cuando el Proyecto se desarrolla o completa mediante proyectos parciales o de otros documentos técnicos, cada proyectista asume la titularidad de su proyecto.

**Competencias en materia de seguridad y salud del proyectista**

7. Considerar las sugerencias del coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto para integrar los principios de la acción preventiva (Art.15 L. 31/1995), tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización que puedan afectar a la planificación de los trabajos o fases de trabajo durante la ejecución de las obras.
8. Acordar, en su caso, con el promotor, la contratación de colaboraciones parciales.

## 2.4. Director de Obra

Es el técnico habilitado profesionalmente quien, formando parte de la dirección de obra o dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que lo define, la licencia constructiva y otras autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar la adecuación al fin propuesto. En el supuesto que el director de obra dirija además la ejecución material de la misma, asumirá la función técnica de su realización y del control cualitativo y cuantitativo de la obra ejecutada y de su calidad.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra, contando con la colaboración del coordinador de seguridad y salud en fase de obra, nombrado por el promotor.

Competencias en materia de seguridad y salud del director de obra:

9. Verificar el replanteo, la adecuación de los fundamentos, estabilidad de los terrenos y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
10. Si dirige la ejecución material de la obra, verificar la recepción de obra de los productos de construcción, ordenando la realización de los ensayos y pruebas precisas; comprobar los niveles, desplomes, influencia de las condiciones ambientales en la realización de los trabajos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos de las instalaciones y de los medios auxiliares de utilidad preventiva y la señalización, de acuerdo con el proyecto y el estudio de seguridad y salud.
11. Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencia las instrucciones necesarias para la correcta interpretación del proyecto y de los medios auxiliares de utilidad preventiva y soluciones de seguridad y salud integrada, previstas en el mismo.
12. elaborar a requerimiento del coordinador de seguridad y salud o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra y que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajos, siempre que las mismas se adecuen a las disposiciones normativas contempladas en la redacción del proyecto y de su estudio de seguridad y salud.
13. Suscribir el acta de replanteo o principio de la obra, confrontando previamente con el coordinador de seguridad y salud la existencia previa del acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud del contratista.
14. Certificar el final de obra, simultáneamente con el coordinador de seguridad, con los visados que sean preceptivos.
15. Conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra y de seguridad y salud ejecutadas, simultáneamente con el coordinador de seguridad.
16. Las instrucciones y órdenes que den la dirección de obra o dirección facultativa serán normalmente verbales, teniendo fuerza para obligar en todos los efectos. Los desvíos respecto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud se anotarán por el coordinador en el libro de incidencias.
17. Elaborar y suscribir juntamente con el coordinador de seguridad, la memoria de seguridad y salud de la obra finalizada, para entregarla al promotor con los visados que fueran perceptivos.

## 2.5. Contratista o constructor (empresario principal) y Subcontratistas

Definición de contratista:

Es cualquier persona física o jurídica que, individual o colectivamente, asume contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar, en condiciones de solvencia y seguridad, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al contrato, el proyecto y su estudio de seguridad y salud.

Definición de subcontratista:

Es cualquier persona física o jurídica que asume, contractualmente ante el contratista o empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al contrato, al proyecto y al plan de seguridad del contratista, por el que se rige su ejecución.

Competencias en materia de seguridad y salud del contratista y/o subcontratista:

18. El contratista deberá ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a las directrices del estudio y a compromisos del plan de seguridad y salud, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del coordinador de seguridad y salud, con la finalidad de llevar a cabo las condiciones preventivas de la siniestralidad laboral y la seguridad de la calidad, comprometidas en el plan de seguridad y salud y exigidas en el proyecto.
19. Tener acreditación empresarial y la solvencia y capacitación técnica, profesional y económica,

que lo habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor (y/o subcontratista, en su caso), en condiciones de seguridad y salud.

20. Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor (y/o subcontratista, en su caso) en la obra y que, por su titulación o experiencia, deberá tener la capacidad adecuada de acuerdo con las características y complejidad de la obra.
21. Asignar en la obra los medios humanos y materiales que por su importancia requiera.
22. Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
23. Redactar y firmar el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto. El subcontratista podrá incorporar las sugerencias de mejora correspondientes a su especialización en el Plan de Seguridad y Salud del contratista y presentarlos en la aprobación del coordinador de seguridad.
24. El representante legal del contratista firmará el acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud juntamente con el coordinador de seguridad.
25. Firmar el acta de replanteo o principio y el acta de recepción de la obra.
26. Aplicará los principios de la acción preventiva que recoge el artículo 15 de la Ley de prevención de riesgos laborales, en particular, en desarrollar las tareas o actividades indicadas en el citado artículo 10 del RD 1627/1997:
    k) Cumplir y hacer cumplir a su personal todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud (PSS).
    l) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, si acontece, las obligaciones referentes a la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de prevención de riesgos laborales y en consecuencia cumplir el RD 171/2004, así como las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del RD 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
    m) Informar y facilitar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que se tengan que adoptar en cuanto a seguridad y salud en la obra.
    n) Atender a las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y si es el caso, de la dirección facultativa.
27. Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud (PSS) en relación con las obligaciones que corresponden directamente a ellas o, si acontece, a los trabajadores autónomos que hayan contratado.
28. Además, los contratistas y subcontratistas se responsabilizarán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de prevención de riesgos laborales.
29. El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas subcontratistas.
30. Antes del inicio de la actividad en la obra, el contratista principal exigirá a los subcontratistas que acrediten por escrito que han efectuado, para los trabajos a realizar, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva. Así mismo, el contratista principal exigirá a los subcontratistas que acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto a los trabajadores que deban prestar servicio en la obra.
31. El contratista principal tendrá que comprobar que los subcontratistas que concurren en la obra han establecido entre ellos los medios necesarios de coordinación.
32. Las responsabilidades del coordinador, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus obligaciones a los contratistas ni a los subcontratistas.
33. El constructor será responsable de la correcta ejecución de los trabajos mediante la aplicación de procedimientos y métodos de trabajo intrínsecamente seguros (SEGURIDAD INTEGRADA), para asegurar la integridad de las personas, los materiales y los medios auxiliares utilizados en la obra.
34. El contratista principal facilitará por escrito al inicio de la obra, el nombre del director técnico, que será acreedor de la conformidad del coordinador y de la dirección facultativa. El director técnico podrá ejercer simultáneamente el cargo de jefe de obra o bien delegará la citada función a otro técnico, jefe de obra con contrastados y suficientes conocimientos de construcción a pie de obra. El director técnico, o en su ausencia, el jefe de obra o el encargado general, ostentarán sucesivamente la prelación de representación del contratista en la obra.
35. El representante del contratista en la obra asumirá la responsabilidad de la ejecución de las actividades preventivas incluidas en el presente pliego y su nombre figurará en el libro de incidencias.
36. Será responsabilidad del contratista y del director técnico, o del jefe de obra y/o encargado en su caso, el incumplimiento de las medidas preventivas en la obra y entorno material de conformidad a la normativa legal vigente.
37. El contratista también será responsable de la realización del Plan de Seguridad y Salud (PSS), así como de la específica vigilancia y supervisión de Seguridad, tanto del personal propio como subcontratado, y de facilitar las medidas sanitarias de carácter preventivo laboral, formación, información y capacitación del personal, conservación y reposición de los elementos de protección personal de los trabajadores, cálculo y dimensiones de los sistemas de protecciones colectivos y en especial, las barandillas y pasarelas, condena de agujeros verticales y horizontales susceptibles de permitir la caída de personas u objetos, características de las escaleras y estabilidad de los escalones y apoyos, orden y limpieza de las zonas de trabajo, iluminación y ventilación de los lugares de trabajo, andamios, encofrados y apuntalamientos, acopios y almacenamientos de materiales, órdenes de ejecución de los trabajos constructivos, seguridad de las máquinas, grúas, aparatos de elevación, medidas auxiliares y equipos de trabajo en general, distancia y localización de extendido y canalizaciones de las compañías suministradoras, así como cualquier otra medida de carácter general y de obligado cumplimiento, según la normativa legal vigente y las costumbres del sector, y que pueda afectar a este centro de trabajo.
38. El director técnico (o el jefe de obra) visitará la obra como mínimo con una cadencia diaria y deberá dar las instrucciones pertinentes al encargado general, quien deberá ser una persona de probada capacidad para el cargo y tendrá que estar presente en la obra durante la realización de todo el trabajo que se ejecute. siempre que sea preceptivo y no exista otra persona designada al efecto, se entenderá que el encargado general es al mismo tiempo el supervisor general de seguridad y salud del centro de trabajo por parte del contratista, con independencia de cualquier otro requisito formal.
39. La aceptación expresa o tácita del contratista presupone que éste ha reconocido: la ubicación del terreno, las comunicaciones, accesos, afectación de servicios, características del terreno, medidas de seguridad necesarias, etc. y no podrá alegar en el futuro ignorancia de tales circunstancias.
40. El contratista tendrá que disponer de las pólizas de seguro necesarias para cubrir las responsabilidades que puedan acontecer por motivos de la obra y su entorno, y será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que pueda ocasionar a terceros, tanto por omisión como por negligencia, imprudencia o impericia profesional del personal a su cargo, así como de los subcontratistas, industriales y/o trabajadores autónomos que intervengan en la obra.
41. Las instrucciones y órdenes que dé la dirección de obra o dirección facultativa serán normalmente verbales, teniendo fuerza para obligar a todos los efectos. Las desviaciones respecto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud serán anotadas por el coordinador en el libro de incidencias.
    En caso de incumplimiento reiterado de los compromisos del Plan de Seguridad y Salud (PSS), el coordinador y técnicos de la dirección de obra o dirección facultativa, constructor, director técnico, jefe de obra, encargado, supervisor de seguridad, delegado sindical de prevención o los representantes del servicio de prevención (propio o concertado) del contratista y/o subcontratistas tienen el derecho a hacer constar en el libro de incidencias todo aquello que consideren de interés para reconducir la situación a los ámbitos previstos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
42. Las condiciones de seguridad y salud del personal dentro de la obra y sus desplazamientos hacia o desde su domicilio particular, serán responsabilidad de los contratistas y/o subcontratistas, así como de los propios trabajadores autónomos.
43. También será responsabilidad del contratista: el cerramiento perimetral del recinto de la obra y protección de la misma, el control y reglamento interno de policía en la entrada para evitar la intromisión incontrolada de terceros ajenos y curiosos, la protección de accesos y la organización de zonas de paso con destinación a los visitantes de las oficinas de obra.
44. El contratista tendrá que disponer de un sencillo pero efectivo plan de emergencia para la obra, en previsión de incendios, lluvias, heladas, viento, etc. que pueda poner en situación de riesgo el personal de obra, a terceros o a los medios e instalaciones de la propia obra o limítrofes.

45. El contratista y/o subcontratistas tienen absolutamente prohibido el uso de explosivos sin autorización por escrito de la dirección de obra o dirección facultativa.
46. La utilización de grúas, elevadores u otras máquinas especiales, se realizará por operarios especializados, poseedores del carné de grúa torre, del título de operador de grúa móvil y en otros casos la acreditación que corresponda bajo la supervisión de un técnico especializado y competente a cargo del contratista. El coordinador recibirá una copia de cada título de habilitación firmada por el operador de la máquina y del responsable técnico que autoriza la habilitación avalando la idoneidad de aquél para realizar su tarea en esta obra en concreto.
47. Todos los operadores de grúa móvil tendrán que estar en posesión del carné de gruista según la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-4" aprobada por RD 837/2003 expedido por el órgano competente o en su defecto certificado de formación como operador de grúa del Instituto Gaudí de la Construcción o entidad similar; todo ello para asegurar el total conocimiento de los equipos de trabajo de forma que se pueda garantizar la máxima seguridad en las tareas a desarrollar.
48. El delegado del contratista tendrá que certificar que todos los operadores de grúa móvil se encuentran en posesión del carné de gruista según especificaciones del párrafo anterior, así mismo deberá certificar que todas las grúas móviles que se utilizan en la obra cumplen todas y cada una de las especificaciones establecidas en la ITC "MIE-AEM-4".

## 2.6. Trabajadores Autónomos

Persona física diferente al contratista y/o subcontratista que realizará de forma personal y directa una actividad profesional sin ninguna sujeción a un contrato de trabajo y que asumirá contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Competencias en materia de seguridad y salud del trabajador autónomo:

49. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de prevención de riesgos laborales, en particular, en desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1627/1997.
50. Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud que establece el anexo IV del RD 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
51. Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, 1,2, de la Ley de prevención de riesgos laborales.
52. Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el artículo 24 de la Ley de prevención de riesgos laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se haya establecido.
53. Utilizar los equipos de trabajo de acuerdo con aquello dispuesto en el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.
54. Escoger y utilizar los equipos de protección individual, según prevé el RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativo a la utilización de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores.
55. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra y de la dirección de obra o dirección facultativa, si la hay.
56. Los trabajadores autónomos deberán cumplir aquello establecido en el Plan de Seguridad y Salud (PSS):
    o) La maquinaria, los aparatos y las herramientas que se utilicen en la obra, tienen que responder a las prescripciones de seguridad y salud, equivalentes y propias, de los equipamientos de trabajo que el empresario-contratista pone a disposición de sus trabajadores.
    p) Los autónomos y los empresarios que ejercen personalmente una actividad en la obra tienen que utilizar equipamiento de protección individual apropiado y respetar el mantenimiento, para el correcto funcionamiento de los diferentes sistemas de protección colectiva instalados en la obra, según el riesgo que se deba prevenir y el entorno del trabajo.

## 2.7. Trabajadores

Persona física diferente al contratista, subcontratista y/o trabajador autónomo que realizará de forma personal y directa una actividad profesional remunerada por cuenta ajena, con sujeción a un contrato laboral, y que asumirá contractualmente ante el empresario el compromiso de desarrollar en la obra las actividades correspondientes a su categoría y especialidad profesional, siguiendo las instrucciones de aquél.

Competencias en materia de seguridad y salud del trabajador:

57. El deber de obedecer las instrucciones del contratista en aquello relativo a seguridad y salud.
58. El deber de indicar los peligros potenciales.
59. Tiene responsabilidad de sus actos personales.
60. Tiene el derecho a recibir información adecuada y comprensible y a formular propuestas, en relación con la seguridad y salud, en especial sobre el Plan de Seguridad y Salud (PSS).
61. Tiene el derecho a la consulta y participación, de acuerdo con el artículo 18, 2 de la Ley de prevención de riesgos laborales.
62. Tiene el derecho de dirigirse a la autoridad competente.
63. Tiene el derecho de interrumpir el trabajo en caso de peligro inminente y serio para su integridad y/o la de sus compañeros o terceros ajenos a la obra.
64. Tiene el derecho de hacer uso de unas instalaciones provisionales de salubridad y confort, previstas especialmente para el personal de obra, suficientes, adecuadas y dignas, durante toda su permanencia en la obra.

# 3. DOCUMENTACIÓN PREVENTIVA DE CARÁCTER CONTRACTUAL

## 3.1. Interpretación de los documentos vinculantes en materia de Seguridad y Salud

Excepto en el caso que la escritura del contrato o documento de convenio contractual lo indique específicamente de otra manera, el orden de prelación de los documentos contractuales en materia de seguridad y salud para esta obra será el siguiente:

65. Escritura del contrato o documento del convenio contractual.
66. Bases del concurso.
67. Pliego de prescripciones para la redacción de los estudios de seguridad y salud y la coordinación de seguridad y salud en fase de proyecto y/o de obra.
68. Pliego de condiciones generales del proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud.
69. Pliego de condiciones facultativas y económicas del proyecto y del estudio de seguridad y salud.
70. Procedimientos operativos de seguridad y salud y/o procedimientos de control administrativo de seguridad, redactados durante la redacción del proyecto y/o durante la ejecución material de la obra, por el coordinador de seguridad.
71. Planos y detalles gráficos del Estudio de Seguridad y Salud.
72. Plan de acción preventiva del empresario-contratista.
73. Plan de Seguridad y Salud de desarrollo del Estudio de Seguridad y Salud del contratista para la obra en cuestión.
74. Protocolos, procedimientos, manuales y/o normas de seguridad y salud internas del contratista y/o subcontratista, de aplicación en la obra.

Hecha esta excepción, los diferentes documentos que constituyen el contrato serán considerados mutuamente explicativos, pero en el caso de ambigüedades o discrepancias interpretativas de temas relacionados con la seguridad serán aclarados y corregidos por el director de obra quien, tras consultar con el coordinador de seguridad, hará uso de su facultad de aclarar al contratista las interpretaciones pertinentes.

Si, en el mismo sentido, el contratista descubre errores, omisiones, discrepancias o contradicciones tendrá que notificarlo inmediatamente por escrito al director de obra, quien, tras consultar con el coordinador de seguridad, aclarará rápidamente todos los asuntos, notificando su resolución al contratista. Cualquier trabajo relacionado con temas de seguridad y salud que hubiera sido ejecutado por el

contratista sin previa autorización del director de obra o del coordinador de seguridad, será responsabilidad del contratista, permaneciendo el director de obra y el coordinador de seguridad eximidos de cualquier responsabilidad derivada de las consecuencias de las medidas preventivas, técnicamente inadecuadas, que haya podido adoptar el contratista por su cuenta.

En el caso que el contratista no notifique por escrito el descubrimiento de errores, omisiones, discrepancias o contradicciones, éstas, no sólo no lo eximen de la obligación de aplicar las medidas de seguridad y salud (razonablemente exigibles por la reglamentación vigente, los usos y la praxis habitual de la seguridad integrada en la construcción que sea manifiestamente indispensable para llevar a cabo el espíritu o la intención puesta en el proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud), sino que tendrán que ser materializadas como si hubieran estado completas y correctamente especificadas en el proyecto y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

Todas las partes del contrato se entienden como complementarias entre sí, por lo que cualquier trabajo requerido en un solo documento, aunque no esté citado en ningún otro, tendrá el mismo carácter contractual que si se hubiera recogido en todos.

## 3.2. Vigencia del Estudio de Seguridad y Salud

El coordinador de seguridad (a la vista del contenido del Plan de Seguridad y Salud aportado por el contratista como documento de gestión preventiva de adaptación de su propia ‘‘cultura preventiva interna de empresa’‘, el desarrollo del contenido del proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud para la ejecución material de la obra), podrá indicar en el acta de aprobación del Plan de Seguridad, la declaración expresa de subsistencia de aquellos aspectos que puedan estar, a su criterio, mejor desarrollados en el Estudio de Seguridad, que amplíen y complementen los contenidos del Plan de Seguridad y Salud del contratista.

Los procedimientos operativos y/o administrativos de seguridad que pudieran redactar el coordinador de seguridad y salud con posterioridad a la aprobación del Plan de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de documento de desarrollo del Estudio y Plan de Seguridad, siendo, por consiguiente, vinculantes para las partes contratantes.

## 3.3. Plan de Seguridad y Salud del Contratista

De acuerdo con lo que se dispone en el RD 1627/1997, cada contratista está obligado a redactar, antes del inicio de sus trabajos en la obra, un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio de Seguridad y Salud a sus medios, métodos de ejecución y al Plan de acción preventiva interna de empresa, conforme al RD 39 / 1997 Ley de prevención de riesgos laborales (arts. 1, 2 ap. 1, 8 y 9)

El contratista en su Plan de Seguridad y Salud está obligado a incluir los requisitos formales establecidos en el Art. 7 del RD 1627/ 1997, aunque dispone de plena libertad para estructurar formalmente este Plan de Seguridad y Salud.

El contratista, en su Plan de Seguridad y Salud, adjuntará, como mínimo, los planos siguientes con los contenidos que en cada caso se indican.

no o planos de situación con las características del entorno, indicando:

- Ubicación de los servicios públicos.
  - Electricidad.
  - Alcantarillado.
  - Agua potable.
  - Gas.
  - Oleoductos.
  - Otros.
- Situación y anchura de las calles (reales y previstas).
  - Accesos al recinto.
  - Garitas de control de accesos.
  - Acotado del perímetro del solar.
  - Distancias del edificio con los límites del solar.
  - Edificaciones vecinas existentes.
  - Servidumbres.

nos en planta de ordenación general de la obra, según las diversas fases previstas en función de su plan de ejecución real, indicando:

- Cerramiento del solar.
- Muros de contención, ataluzados, pozos, cortes del terreno y desniveles.
- Niveles definitivos de los diferentes accesos al solar y rasantes de viales colindantes.
- Ubicación de instalaciones de implantación provisional para el personal de obra:
  - Baños: equipamiento (lavabos, retretes, duchas, calentador…).
  - Vestuarios del personal: equipamiento (taquillas, bancos corridos, estufas…).
  - Refectorio o comedor: equipamiento (tablas, asientos, calientaplatos, frigorífico…).
  - Botiquín: equipamiento.
  - Otros.
- Lugares destinados a acopios.
  - Áridos y materiales ensilados.
  - Armaduras, barras, tubos y viguetas.
  - Materiales paletizados.
  - Madera.
  - Materiales ensacados.
  - Materiales en cajas.
  - Materiales en bidones.
  - Materiales sueltos.
  - Escombros y residuos.
  - Chatarra.
  - Agua.
  - Combustibles.
  - Sustancias tóxicas.
  - Sustancias explosivas y/o deflagrantes.
- Ubicación de maquinaria fija y ámbito de influencia previsto.
  - Aparatos de manutención mecánica: grúas torre, montacargas, cabrestantes, maquinillas, bajantes de escombros, cintas transportadoras, bomba de extracción de fluidos.
  - Estación de hormigonado.
  - Silo de mortero.
  - Planta de apisonado y/o selección de áridos.
- Circuitos de circulación interna de vehículos, límites de circulación y zonas de aparcamiento. Señalización de circulación.
- Circuitos de circulación interna del personal de obra. Señalización de seguridad.
- Esquema de instalación eléctrica provisional.
- Esquema de instalación de iluminación provisional.
- Esquema de instalación provisional de suministro de agua.

nos en planta y secciones de instalación de Sistemas de Protección Colectiva.
Representación cronológica por fases de ejecución.

- Protección en previsión de caídas de personas u objetos desde vacíos verticales de fachadas:
  - Ubicación de andamio porticado de estructura tubular que cubre la totalidad de los frentes de fachada con adelanto simultáneo a la ejecución de estructura hasta la finalización de cerramientos y cubierta (*).

  (*) Sistema de protección colectiva preferente.
  - Ubicación y replanteo del conjunto de horquillas metálicas y redes de seguridad (*).

  (*) En caso de no realizarse seguridad integrada con andamios tubulares, previa justificación en el ESS.
  - Ubicación y replanteo de redes de desencofrado.
  - Ubicación y replanteo de barandillas de seguridad (*).

(*) En caso de no realizarse seguridad integrada con andamios tubulares, previa justificación en el ESS.
- Ubicación y replanteo de marquesinas en voladizo de seguridad (*).

(*) En caso de no realizarse seguridad integrada con andamios tubulares, previa justificación en el ESS.

- Protección en previsión de caídas de personas u objetos desde vacíos verticales de escaleras:
  - Ubicación y replanteo de redes verticales de seguridad en perímetro y vacío de travesaños de escaleras (*).

  (*) Sistema de protección colectiva preferente.
  - Ubicación y replanteo de barandillas de seguridad en perímetro y vacío de travesaños de escaleras.
- Protección en previsión de caídas de personas u objetos desde vacíos horizontales de patios de luces, chimeneas, vacíos de instalaciones y encofrados.
  - Ubicación y replanteo de condena con malla electrosoldada embrochalada en el zuncho perimetral (*).

  (*) Sistema de protección colectiva preferente en forjado
  - Ubicación y replanteo de redes horizontales de seguridad en patios interiores.
  - Planta de estructura con ubicación y replanteo de redes horizontales de seguridad bajo tableros y sopandas de encofrados horizontales recuperables.
  - Ubicación y replanteo de entarimado horizontal de madera en pasos de instalaciones, arquetas y registros provisionales.
  - Ubicación y replanteo de barandilla perimetral de seguridad.

nos de protecciones en plataformas y zonas de paso. Contenido:

- Pasarelas (ubicación y elementos constitutivos).
- Escaleras provisionales.
- Detalles de tapas provisionales de arquetas o de vacíos.
- Abalizamiento y señalización de zonas de paso.
- Condena de accesos y protecciones en contención de estabilidad de terrenos.

Ubicación de andamios colgantes: proyecto y replanteo de los pescantes y las guindolas.
Ságula de cable para anclaje y deslizamiento de cinturón de seguridad en perímetros exteriores con riesgo de caídas de altura.

no o planos de distribución de elementos de seguridad para el uso y mantenimiento posterior de la obra ejecutada (*).

- Andamios suspendidos sobre guindolas carrileras para limpieza de fachada.
- Plataformas deslizantes sobre carriles para mantenimiento de paramentos verticales.
- Andamios especiales.
- Plataformas en voladizo y descargaderos móviles para introducción y evacuación de equipos.
- Barandillas perimetrales móviles para trabajos de mantenimiento en cubiertas no transitables.
- Escalas de gato con enclave de accesos y equipamiento de sistema de protección colectiva.
- Replanteo de anclajes y ságulas para cinturones en fachadas, chimeneas, ventanales y patios.
- Replanteo de pescantes móviles o vigas retráctiles.
- Escalera de incendios y/o manguera textil ignífuga de evacuación.
- Otros.

(*) Solamente en caso de que estén contemplados en el proyecto ejecutivo.

no de evacuación interna de accidentados (*).

- Plano de calles para evacuación de accidentados en obras urbanas.
- Plano de carreteras para evacuación de accidentados en obras aisladas.

(*) Solamente para obras complejas o especiales.

os.

## 3.4. El "Libro de Incidencias"

En la obra existirá, adecuadamente protocolarizado, el documento oficial “Libro de incidencias”, facilitado por la dirección de obra o dirección facultativa y visado por el Colegio Profesional correspondiente (Orden del Departamento de Trabajo de la Generalitat de Cataluña de 22 enero de 1998 DOGC 2565 - 27.1.1998).

Según el artículo 13 del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, este libro tendrá que estar permanentemente en la obra, en poder del coordinador de seguridad y salud, y a disposición de la dirección de obra o dirección facultativa, contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, técnicos de los centros provinciales de seguridad y salud y del vigilante (supervisor) de seguridad, o en su caso, del representante de los trabajadores, quienes podrán realizar las anotaciones que consideren adecuadas respecto a las desviaciones en el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, para que el contratista proceda a su notificación a la autoridad laboral en un plazo inferior a 24 horas.

## 3.5. Carácter vinculante del Contrato o documento del "Convenio de Prevención y Coordinación" y documentación contractual anexa en materia de Seguridad

El convenio de prevención y coordinación subscrito entre el promotor (o su representante), contratista, proyectista, coordinador de seguridad, dirección de obra o dirección facultativa y representante sindical delegado de prevención, podrá ser elevado a escritura pública a requerimiento de las partes otorgantes del mismo, siendo de cuenta exclusiva del contratista todos los gastos notariales y fiscales que se deriven.

El promotor podrá, siempre con previa notificación por escrito del contratista, asignar todas o parte de sus facultades asumidas contractualmente, a la persona física, jurídica o corporación que tuviera a bien designar al efecto, según proceda.

Los plazos y provisiones de la documentación contractual contemplada en el apartado 2.1. del presente pliego, junto con los plazos y provisiones de todos los documentos aquí incorporados por referencia, constituyen el acuerdo pleno y total entre las partes y no llevará a cabo ningún acuerdo o entendimiento de ninguna naturaleza, ni el promotor hará ningún endoso o representaciones al contratista, salvo las que se establezcan expresamente mediante contrato. Ninguna modificación verbal a los mismos tendrá validez, fuerza ni efecto alguno.

El promotor y el contratista se obligarán a sí mismos y a sus sucesores, representantes legales y/o concesionarios, a cumplir lo pactado en la documentación contractual vinculante en materia de seguridad. El contratista no es agente o representante legal del promotor, por lo que éste no será responsable en forma alguna de las obligaciones o responsabilidades en que incurra o asuma el contratista.

No se considerará que alguna de las partes haya renunciado a algún derecho, poder o privilegio otorgado por cualquiera de los documentos contractuales vinculantes en materia de seguridad, o provisión de los mismos, salvo que tal renuncia haya sido debidamente expresada por escrito y reconocida por las partes afectadas.

Todos los recursos o remedios brindados por la documentación contractual vinculante en materia de seguridad tendrán que ser tomados e interpretados como acumulativos, es decir, adicionales a cualquier otro recurso prescrito por la ley.

Las controversias que puedan surgir entre las partes, respecto a la interpretación de la documentación contractual vinculante en materia de seguridad, será competencia de la jurisdicción civil, no obstante, se considerarán actos jurídicos separables los que se dicten en relación con la preparación y adjudicación del contrato y, en consecuencia, podrán ser impugnados ante el orden jurisdiccional contencioso administrativo de acuerdo con la normativa reguladora de la citada jurisdicción.

# 4. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

Para la realización del Plan de Seguridad y Salud, el contratista tendrá en cuenta la normativa vigente en el decurso de la redacción del ESS (o EBSS), obligatoria o no, que pueda ser de aplicación.

A título orientativo y sin carácter limitativo, se adjunta una relación de normativa aplicable. El contratista, no obstante, añadirá al listado general de la normativa aplicable en su obra los cambios de carácter técnico particular que no estén en la relación y corresponda aplicar a su plan.

## 4.1. Textos generales

- Convenios colectivos.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción. OM 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio de 1958). Modificada por Orden 10 de diciembre de 1953 (BOE 2 de febrero de 1956) y Orden 23 de septiembre 1966 (BOE 1 de octubre de 1966). Derogada parcialmente por Orden 20 de enero de 1956 (BOE 2 de febrero de 1956) y R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre de 2004).
- Ordenanza laboral de la construcción, vidrio y cerámica. OM 28 de agosto de 1970. (BOE 5, 7, 8, 9 de septiembre de 1970), en vigor capítulos VI y XVI y las modificaciones Orden 22 de marzo de 1972 (BOE 31 de marzo de 1972), Orden 28 de julio (BOE 10 de agosto de 1972) y Orden 27 de julio de 1973 (BOE 31 de julio de 1973). Derogada parcialmente por Orden 28 de diciembre (BOE 29 de diciembre de 1994).
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. OM 9 de marzo de 1971. (BOE 16 de marzo de 1971), en vigor partes del título II. Derogada parcialmente por R.D. 1316/1989 (BOE 2 de noviembre de 1989), Ley 31/1995 (BOE 10 de noviembre de 1995), R.D. 486/1997 (BOE 23 de abril de 1997), R.D. 664/1997 (BOE 24 de mayo de 1997), R.D. 665/1997 (BOE 24 de mayo de 1997), R.D. 773/1997 (BOE 12 de junio de 1997), R.D. 1215/1997 (BOE 7 de agosto de 1997), R.D. 614/2001 (BOE 21 de junio de 2001) y R.D. 349/2003 (BOE 5 de abril de 2003).
- Cuadro de enfermedades profesionales. R.D. 1995/1978 (BOE 25 de agosto de 1978). Modificada por R.D. 2821/1981 de 27 de noviembre (BOE 1 de diciembre de 1981).
- Regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descanso. R.D. 2001/1983 de 28 de julio (BOE 29 de julio de 1983). Modificaciones por R.D. 2403/1985 (BOE 30 de diciembre de 1985), R.D. 1346/1989 (BOE 7 de noviembre 1989) y anulada parcialmente por R.D. 1561/1995 de 21 de septiembre (BOE 26 de septiembre de 1995).
- Orden de 20 de septiembre de 1986, por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de Seguridad e Higiene en el trabajo (BOE de 13 de octubre de 1986).
- Establecimiento de modelos de notificación de accidentes de trabajo. OM 16 de diciembre de 1987 (BOE 29 de diciembre de 1987).
- Instrumento de ratificación de 17 de julio de 1990 del Convenio de 24 de junio de 1986 sobre Utilización del asbesto en condiciones de seguridad (número 162 de la OIT), adoptado en Ginebra (BOE de 23 de noviembre de 1990).
- Ley de prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 de noviembre (BOE 10 de noviembre de 1995). Complementada por R.D. 614/2001 de 8 de junio (BOE 21 de junio de 2001).
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por la que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (BOE de 5 de junio de 1995).
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo (BOE de 26 de septiembre de 1995).
- Reglamento de los servicios de prevención. R.D. 39/1997 de 17 de enero (BOE 31 de enero de 1997). Complementado por Orden de 22 de abril de 1997 (BOE 24 de abril de 1997) y R.D. 688/2005 (BOE 11 de junio de 2006). Modificado por R.D. 780/1998 de 30 de abril (BOE 1 de mayo de 1998) y R.D. 604/2006 (BOE 29 de mayo de 2006).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. R.D. 486/1997 de 14 de abril de 1997 (BOE 23 de abril de 1997). Complementado por Orden TAS/2947/2007 (BOE 11 de octubre de 2007) y modificado por R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre de 2004).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que comporten riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. R.D. 487/1997 de 14 de abril de 1997 (BOE 23 de abril de 1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. R.D. 1215/1997 de 18 de julio (BOE 7 de agosto de 1997).
- Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. R.D. 1389/1997 de 5 de septiembre (BOE 7 de octubre de 1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. R.D. 1627/1997 de 24 de octubre (BOE 25 de octubre de 1997). Modificado por R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre 2004) y R.D. 604/2006 (BOE 29 de mayo de 2006). Complementado por R.D. 1109/2007 (BOE 25 de agosto de 2007).
- “Ordre de 12 de gener de 1998, per la qual s'aprova el model de Llibre d'Incidències en les obres de construcció (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 27 de gener de 1998)”.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. R.D. 216/1999 de 5 de febrero (BOE 24 de febrero de 1999).
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (BOE de 6 de noviembre de 1999).
- Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. R.D. 374/2001 de 6 de abril (BOE 1 de mayo de 2001).
- 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 (BOE 112 de 10 de mayo de 2001). Complementado por R.D. 2016/2004 (BOE 23 de octubre de 2004).
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes (BOE de 26 de julio de 2001).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE de 13 de diciembre de 2003).
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos (BOE 10 de enero de 2004).
- Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de prevención de laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE 31 de enero de 2004).
- “Decret 399/2004, de 5 d’octubre de 2004, pel qual es crea el registre de delegats i delegades de prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut, i es regula el dipòsit de les comunicacions de designació de delegats i delegades de prevenció i de constitució dels comitès de seguretat i salut (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 7 d’octubre de 2004)”.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE de 13 de noviembre de 2004).
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones

mecánicas.

- Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español (BOE 113 de 12 de mayo).
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 127 de 29 de mayo).
- Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.
- Ley ordinaria 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 250 de 19 de octubre).
- Ley orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres (BOE 23 de marzo de 2007).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 204 de 25 de agosto).
- "Decret 102/2008, de 6 de maig, de creació del Registre d'Empreses Acreditades de Catalunya per intervenir en el procés de contractació en el sector de la construcció (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 08 de maig de 2008)".
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por R.D. 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).
- "Decret 10/2009, de 27 de gener. Decret de creació del Registre d'empreses sancionades per infraccions molt greus en matèria de prevenció de riscos laborals i del procediment per a la seva publicació (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 03 de febrer de 2009)."
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, 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, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecànicas.
- Real Decreto 327/2009 de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE 63 de 14 de marzo de 2009).
- Instrumento de Ratificación del Convenio número 187 de la OIT, sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, hecho en Ginebra el 31 de mayo de 2006 (BOE 187 de 4 de agosto de 2009).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE 71 de 23 de marzo de 2010).
- Reglamento (UE) nº 276/2010 de la Comisión, de 31 de marzo de 2010, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), en lo que respecta a su anexo XVII (diclorometano, aceites para lámparas y líquidos encendedores de barbacoa y compuestos organoestánnicos).
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales (BOE 99 de 24 de abril de 2010).
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (BOE 139 de 8 de junio de 2010).
- Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan (BOE 154 de 25 de junio de 2010).
- Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio (BOE 279 de 18 de novimebre de 2010).
- Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

## 4.2. Condiciones ambientales

- "Ordre de 27 de juny de 1985, sobre inscripció d'empreses amb risc per amiant (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 05 d'agost de 1985)".
- "Ordre de 30 de juny de 1987, sobre registre de dades de control de l'ambient laboral i vigilància mèdica en empreses amb risc d'amiant (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 10 de juliol de 1987)".
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (BOE de 6 de febrero de 1991).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo de 1997). Modificado por Orden de 25 de marzo de 1998.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo de 1997). Modificado por Real Decreto 1124/2000 (BOE de 17 de junio de 2000) y Real Decreto 349/2003 (BOE de 5 de abril de 2003).
- Real decreto 212/2002, de 22 de febrero de 2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE de 1 de marzo de 2002). Modificado por Real Decreto 524/2006 (BOE de 4 de mayo de 2006).
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE de 18 de junio de 2003).
- Ley ordinaria 37/2003 del Ruido de 17 de noviembre (BOE de 18 noviembre de2003). Desarrollada por Real Decreto 1513/2005 (BOE de 17 de diciembre de 2005) y Real Decreto 1367/2007 (BOE de 23 de octubre 2007).
- Protección de los trabajadores ante los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. 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. (BOE 11 de marzo de

2006).

- Real decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE de 23 de octubre de 2007).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE de 16 de noviembre de 2007).

### 4.3. Incendios

- Ordenanzas municipales.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI) (BOE de 14 de diciembre de 1993). Complementado por Orden de 16 de abril de 1998 (BOE de 28 de abril de 1998) y Orden de 27 de julio de 1999 (BOE de 5 de agosto de 1999).
- "Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 10 de març de 1995)" i desarrollada por "Ordre MAB/62/2003 (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 24 de Febrer de 2003)".
- Real decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE núm. 37 de 12 de febrero.

### 4.4. Instalaciones eléctricas

- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. R.D. 3151/1968 de 28 de noviembre (BOE 27de diciembre de 1968). Rectificado: BOE 8 de marzo de 1969. Se deroga con efectos de 19 de septiembre de 2010, por R.D. 223/2008 (BOE 19 de marzo de 2008).
- Orden de 18 de julio de 1978, por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-IEE/1978, "Instalaciones de electricidad: alumbrado exterior" (BOE de 12 de agosto de 1978).
- "Resolució de 4 de novembre de 1988, per la qual s'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 30 de novembre de 1988)".
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre de 1997, del Sector Eléctrico (BOE de 28 de noviembre de 1997). Complementada por Real Decreto 1955/2000 (BOE de 27 de diciembre de 2000).
- "Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 12 de juny de 2001)".
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE de 21 de junio de 2001).
- "Decret 329/2001, de 4 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament del subministrament elèctric (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 18 de desembre de 2001)".
- Reglamento electrotécnico de baja tensión. R.D. 842/2002 de 2 de agosto (BOE de 18 de septiembre de 2002).
- Sentencia de 17 de febrero de 2004, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al Reglamento Electrónico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Real decreto 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE de 19 de marzo de 2008)".
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento electrotécnico de baja tensión: ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior e ITC-BT-33 Instalaciones provisionales y temporales de obras.

### 4.5. Equipos y maquinaria

- Orden de 30 de julio de 1974, por la que se determinan las condiciones que deben reunir los aparatos elevadores de propulsión hidráulica y las normas para la aprobación de sus equipos impulsores (BOE de 9 de agosto de 1974).
- Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para obras (BOE de 14 de junio de 1977. Modificada por Orden de 7 de marzo de 1981 (BOE de 14 de marzo de 1981). Se deroga con efectos de 29 de diciembre de 2009, por Real Decreto 1644/2008 (BOE de 11 de octubre de 2008).
- Reglamento de recipientes a presión. R.D. 1244/1979 de 4 de abril (BOE de 29 de mayo de 1979). Modificado por R.D. 507/1982 (BOE de 12 de marzo de 1982) y R.D. 1504/1990 (BOE de 28 de noviembre de 1990).
- Reglamento de aparatos de elevación y su mantenimiento. R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre (BOE de 11 de diciembre de 1985). Derogado parcialmente por R.D. 1314/1997 (BOE de 30 de septiembre de 1997).
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico (BOE de 20 de mayo de 1988).
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas (BOE de 11 de diciembre de 1992). Modificado por Real Decreto 56/1995 (BOE de 8 de febrero de 1995). Se deroga con efectos de 29 de diciembre de 2009, por Real Decreto 1644/2008 (BOE de 11 de octubre de 2008).
- Resolución de 3 abril de 1997, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial por la que se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas (BOE de 23 de abril de 1997).
- 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 (BOE de 23 de abril de 1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección Individual. RD 773/1997 de 30 de mayo (BOE 12 de junio de 1997).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE de 7 de agosto de 1997). Modificado por Real Decreto 2177/2004 (BOE de 13 de noviembre de 2004).
- 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 (BOE de 30 de septiembre de 1997). Complementado por Real Decreto 1644/2008 (BOE de 11 de octubre de 2008).
- Resolución de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se autoriza la Instalación de ascensores con máquinas en foso (BOE de 25 septiembre de 1998).
- Real decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el cual se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión, y se modifica el Real decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos de presión (BOE de 31 de mayo de 1999).

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, del Reglamento de seguridad en las máquinas, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE de 2 de diciembre de 2000).
- 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 (BOE de 13 de noviembre de 2004).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre de 2005, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE de 5 de noviembre de 2005).
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
- Instrucciones Técnicas Complementarias:

ITC – MIE - AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión "Extintores de incendio" Orden de 31 de mayo de 1982 (BOE de 23 de junio de 1982). Modificación: Orden de 26 de octubre de 1983 (BOE de 7 de noviembre de 1983), Orden de 31 de mayo de 1985 (BOE de 20 de junio de 1985), Orden de 15 de noviembre de 1989 (BOE de 28 de noviembre de 1989) y Orden de 10 de marzo de 1998 (BOE de 28 de abril de 1998).

ITC – MIE – AEM1: Ascensores electromecánicos. OM 23 de septiembre de 1987 (BOE 6 de octubre de 1987). Modificación: Orden de 11 de octubre de 1988 (BOE 21 de octubre de 1988). Autorización de instalación de ascensores con máquina en foso. Resolución de 10 de septiembre de 1998 (BOE 25 de septiembre de 1998). Autorización de la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Resolución de 3 de abril de 1997 (BOE de 23 de abril de 1997).

ITC – MIE – AEM2: Grúas torre desmontables para obras. RD 836/2003 de 27 de mayo de 2003 (BOE 17 de julio de 2003).

ITC – MIE – AEM3: Carretas automotrices de manutención. OM. 26 de mayo de 1989 (BOE 9 de junio de 1989).

ITC – MIE – AEM4: Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referentes a grúas móviles autopropulsadas. RD 837/2003 de 27 de mayo de 2003 (BOE 17 de julio de 2003).

ITC - MIE - MSG1: Máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección utilizados. OM. 8 de abril de 1991 (BOE 11 de abril de 1991).

Norma UNE-58921-IN Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP).

## 4.6. Equipos de protección individual

- Comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre (BOE 28 de diciembre de 1992). Modificado por OM de 16 de mayo de 1994, por R.D. 159/1995 de 3 de febrero (BOE 8 de marzo de 1995) y por la Resolución de 27 de mayo de 2002 (BOE 4 de julio de 2002). Complementado por la Resolución de 25 de abril de 1996 (BOE de 28 de mayo de 1996), Resolución de 18 de marzo de 1998 (BOE de 22 de abril de 1998), Resolución de 29 de abril de 1999 (BOE de 29 de junio de 1999), Resolución de 28 de julio de 2000 (BOE de 8 de septiembre de 2000) y Resolución de 7 de septiembre de 2001 (BOE de 27 de septiembre de 2001).
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE de 8 de marzo de 1995) modificado por Orden de 20 de febrero de 1997 (BOE de 6 de marzo de 1997).
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Decisión de la Comisión, de 16 de marzo de 2006, relativa a la publicación de las referencias de la norma EN 143:2000, Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado, de conformidad con la Directiva 89/686/CEE del Consejo (equipos de protección individual) [notificada con el número C (2006) 777].
- Normas Técnicas Reglamentarias.

## 4.7. Señalización

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. R.D. 485/1997 (BOE 23 de abril de 1997).
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (BOE de 18 de septiembre de 1987).
- Normas sobre señalización de obras en carreteras. Instrucción 8.3. IC del MOPU.

## 4.8. Diversos

- Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones técnicas complementarias, relativas a los capítulos IV, V, IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (BOE de 11 de abril de 1986). Modificada por Orden de 29 de abril de 1987 (BOE de 13 de mayo de 1987) y Orden de 29 de julio de 1994 (BOE de 16 de agosto de 1994).
- Orden de 20 de junio de 1986 sobre Catalogación y Homologación de los explosivos, productos explosivos y sus accesorios (BOE de 1 de julio de 1986).
- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos (BOE de 12 de marzo de 1998). Modificado por Real Decreto 277/2005 (BOE de 12 de marzo de 2005) y Orden INT/3543/2007 (BOE núm. 292 de 6 de diciembre de 2007). Complementada por Resolución de 24 de agosto de 2005 (BOE de 13 de septiembre de 2005), Orden PRE/252/2006 (BOE de 9 de febrero de 2006), Orden PRE/672/2006 (BOE de 11 de marzo de 2006) y Orden PRE/174/2007 (BOE de 3 de febrero de 2007).
- Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación (BOE de 29 de diciembre de 1987). Modificada por Orden TAS/2926/2002 (BOE de 21 de noviembre de 2002).
- Orden de 6 de mayo de 1988, por la que se modifica (i deroga) la Orden de 6 de octubre de 1986 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo, dictada en desarrollo del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo (BOE de 16 de mayo de 1988). Modificada por Orden de 29 de abril de 1999 (BOE de 25 de mayo de 1999).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (BOE de 19 de diciembre de 2006). Complementada por Orden TAS/1/2007 (BOE de 4 de enero de 2007).
- Resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción (BOE de 17 de agosto de 2007).
- Convenios colectivos.
- Real Decreto 1591/2009, de 16 de octubre, por el que se regulan los productos sanitarios (BOE

268 de 6 de noviembre de 2009).

- Real Decreto 248/2010, de 5 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de explosivos, aprobados por Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, para adaptarlo a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE 67 de 18 de marzo de 2010).

# 5. CONDICIONES ECONÓMICAS

## 5.1. Criterios de aplicación

El Art. 5.4 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, mantiene para el sector de la construcción, la necesidad de estimar la aplicación de la seguridad y salud como un coste "añadido" al Estudio de Seguridad y Salud, y por consiguiente, incorporado al proyecto.

El presupuesto para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud, tendrá que cuantificar el conjunto de ''costes" previstos, tanto a los referentes a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Solamente podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las medidas, cualidades y valoración recogidas en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en su Plan de Seguridad y Salud, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que esto no suponga disminución del importe total ni de los niveles de protección contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud. A estos efectos, el presupuesto del ESS deberá ir incorporado en el presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

La tendencia a integrar la Seguridad y Salud (presupuesto de Seguridad y Salud = 0), se contempla en el mismo cuerpo legal cuando el legislador indica que, no se incluirán en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud los "costes" exigidos para la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emitidas de los organismos especializados. Este criterio es el aplicado en el presente ESS en el apartado relativo a Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva (MAUP).

## 5.2. Certificación del presupuesto del Plan de Seguridad y Salud

Si bien el presupuesto de seguridad, con criterios de "Seguridad Integrada" tendría que estar incluido en las partidas del proyecto de forma no segregable, para las obras de construcción, se precisa el establecimiento de un criterio respecto a la certificación de las partidas contempladas en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud del contratista para cada obra.

El presupuesto de seguridad y salud se abonará de acuerdo con lo que indique el correspondiente contrato de obra.

## 5.3. Revisión de precios del Plan de Seguridad y Salud

Los precios aprobados por el coordinador de seguridad y salud y contenidos en el Plan de Seguridad y Salud del contratista se mantendrán durante la totalidad de la ejecución material de la obra.

Excepcionalmente, cuando el contrato se haya ejecutado en un 20% y transcurrido como mínimo un año desde su adjudicación, podrá contemplarse la posibilidad de revisión de precios del presupuesto de seguridad, mediante los índices o fórmulas de carácter oficial que determine el órgano de contratación, en los plazos contemplados en el Título IV del RD Legislativo 2/2000 de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de contratos de las administraciones públicas.

## 5.4. Penalizaciones por incumplimiento en materia de Seguridad

A criterio y por unanimidad entre el coordinador de seguridad y salud y el resto de los componentes de la dirección de obra o dirección facultativa, la reiteración de incumplimientos en la aplicación de los compromisos adquiridos en el plan de seguridad y salud, por acción u omisión del personal propio y/o de los subcontratistas y trabajadores autónomos contratados por ellos, llevarán aparejados consecuentemente para el contratista las siguientes penalizaciones:

| | | |
|---|---|---|
| 1.-MUY LEVE | : | 3% del Beneficio industrial de la obra contratada |
| 2.-LEVE | : | 20% del Beneficio industrial de la obra contratada |
| 3.-GRAVE | : | 75% del Beneficio industrial de la obra contratada |
| 4.-MUY GRAVE | : | 75% del Beneficio industrial de la obra contratada |
| 5.-GRAVÍSIMO | : | Paralización de los trabajadores + 100% del Beneficio industrial de la obra contratada + Pérdida de homologación como contratista, por la misma propiedad durante 2 años. |

# 6. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES DE SEGURIDAD

## 6.1. Previsiones del Contratista en la aplicación de las Técnicas de Seguridad

La prevención de la siniestralidad laboral pretende conseguir unos objetivos concretos, que en nuestro caso son: detectar y corregir los riesgos de accidentes laborales.

El contratista principal tendrá que reflejar en su Plan de Seguridad y Salud la manera concreta de desarrollar las técnicas de seguridad y salud y cómo las aplicará en la obra.

A continuación, se nombran, a título orientativo, una serie de descripciones de las diferentes técnicas analíticas y operativas de seguridad:

- **Técnicas analíticas de seguridad**

Les técnicas analíticas de seguridad y salud tienen como objetivo exclusivo la detección de riesgos y la investigación de las causas.

***Previas a los accidentes***

- Inspecciones de seguridad.
- Análisis de trabajo.
- Análisis estadística de la siniestralidad.
- Análisis del entorno de trabajo.

***Posteriores a los accidentes***

- Notificación de accidentes.
- Registro de accidentes.
  - Investigación técnica de accidentes.

- **Técnicas operativas de seguridad**

Las técnicas operativas de seguridad y salud pretenden eliminar las causas y a través de éstas corregir el riesgo.

Según si el objetivo de la acción correctora debe operar sobre la conducta humana o sobre los factores peligrosos medidos, el contratista tendrá que demostrar que en su Plan de Seguridad y Salud e Higiene tiene desarrollado un sistema de aplicación de técnicas operativas sobre

***El factor técnico***

- Sistemas de seguridad.
- Protecciones colectivas y resguardos.
- Mantenimiento preventivo.
- Protecciones personales.
- Normas.
- Señalización.

***El factor humano***

- Test de selección prelaboral del personal.
- Reconocimientos médicos prelaborales.
- Formación.
- Aprendizaje.
- Propaganda.
- Acción de grupo.
- Disciplina.
- Incentivos.

## 6.2. Condiciones Técnicas del Control de Calidad de la Prevención

El contratista incluirá a las empresas subcontratadas y trabajadores autónomos, ligados a él contractualmente, en el desarrollo de su Plan de Seguridad y Salud; tendrá que incluir los documentos tipo en su formato real, así como los procedimientos de cumplimentación utilizados en su estructura empresarial, para controlar la calidad de la prevención de la siniestralidad laboral. Aportamos al presente Estudio de Seguridad, a título de guía, el enunciado de los más importantes:

75. Programa implantado en la empresa, de calidad total o el reglamentario plan de acción preventiva.
76. Programa básico de formación preventiva estandarizado por el contratista principal.
77. Formatos documentales y procedimientos de cumplimentación, integrados a la estructura de gestión empresarial, relativos al control administrativo de la prevención.
78. Comité y/o comisiones vinculados a la prevención.
79. Documentos vinculantes, actas y/o memorándums.
80. Manuales y/o procedimientos seguros de trabajos, de orden interno de empresa.
81. Control de calidad de seguridad del producto.

## 6.3. Condiciones Técnicas de los Órganos de la Empresa Contratista competentes en materia de Seguridad y Salud

El comité o las personas encargadas de la promoción, coordinación y vigilancia de la seguridad y salud de la obra serán al menos las mínimas establecidas por la normativa vigente para el caso concreto de la obra de referencia, señalando específicamente al Plan de Seguridad su relación con el organigrama general de seguridad y salud de la empresa adjudicataria de las obras.

El contratista acreditará la existencia de un Servicio Técnico de Seguridad y Salud (propio o concertado) como departamento *staff* dependiendo de la dirección de la empresa contratista, dotada de los recursos, medios y calificación necesaria conforme al RD 39/1997 “Reglamento de los servicios de prevención”. En todo caso el constructor contará con la ayuda del departamento técnico de seguridad y salud de la Mutua de Accidentes de Trabajo con la que tenga establecida póliza.

El coordinador de seguridad y salud podrá vedar la participación en esta obra del delegado sindical de prevención que no reúna, a su criterio, la capacitación técnica preventiva para el correcto cumplimiento de su importante misión.

El empresario contratista, como máximo responsable de la seguridad y salud de su empresa, tendrá que fijar los ámbitos de competencia funcional de los delegados sindicales de prevención en esta obra.

La obra dispondrá de un técnico de seguridad y salud (propio o concertado) a tiempo parcial, que asesore a los responsables técnicos (y consecuentemente de seguridad) de la empresa constructora en materia preventiva, así como una brigada de reposición y mantenimiento de las protecciones de seguridad, con indicación de su composición y tiempo de dedicación a estas funciones.

## 6.4. Obligaciones de la Empresa Contratista competente en materia de Medicina del Trabajo

El Servicio de Medicina del Trabajo integrado en el Servicio de Prevención, o en su caso el cuadro facultativo competente, de acuerdo con la reglamentación oficial, será el encargado de velar por las condiciones higiénicas que deberá reunir el centro de trabajo.

Respecto a las instalaciones médicas en la obra, existirá al menos un botiquín de urgencias, que estará debidamente señalizado y contendrá aquello dispuesto en la normativa vigente; se revisará periódicamente el control de existencias.

En el Plan de Seguridad y Salud e Higiene el contratista principal desarrollará el organigrama pertinente y a su vez las funciones y competencias de su estructura en medicina preventiva.

Todo el personal de la obra (propio, subcontratado o autónomo), con independencia del plazo de duración de las condiciones particulares de su contratación, tendrá que haber pasado un reconocimiento médico de ingreso y estar clasificado de acuerdo con sus condiciones psicofísicas.

Independientemente del reconocimiento de ingreso, será necesario hacer a todos los trabajadores del centro de trabajo (propios y subcontratados) -según viene señalizado en la vigente reglamentación al respecto-, como mínimo un reconocimiento periódico anual.

Paralelamente el equipo médico del Servicio de Prevención de la empresa (propio, mancomunado o asistido por Mutua de Accidentes) se deberá establecer en el Plan de Seguridad y Salud un programa de actuación cronológica en las materias de su competencia, tales como:

- Higiene y prevención en el trabajo.
- Medicina preventiva de los trabajadores.
- Asistencia médica.
- Educación sanitaria y preventiva de los trabajadores.
- Participación en comité de seguridad y salud.
- Organización y actualización del fichero y archivo de medicina de empresa

## 6.5. Competencias de los Colaboradores Prevencionistas en la obra

De acuerdo con las necesidades de disponer de un interlocutor alternativo en ausencia del Jefe de Obra, se nombrará un Supervisor de Seguridad y Salud (equivalente al antiguo vigilante de seguridad), considerándose en principio el Encargado General de la obra como persona más adecuada para

cumplirlo, en ausencia de otro trabajador más cualificado en estos trabajos a criterio del contratista. Su nominación se formalizará por escrito y se notificará al Coordinador de Seguridad.

Se nombrará un socorrista, preferiblemente con conocimientos en primeros auxilios, con la misión de realizar pequeñas curas y organizar la evacuación de los accidentados a los centros asistenciales que correspondan y que además será el encargado del control de la dotación del botiquín.

A efectos prácticos, y con independencia del Comité de Seguridad y Salud, si la importancia de la obra lo aconseja, se constituirá a pie de obra una ‘‘Comisión Técnica Interempresarial de Responsables de Seguridad’‘, integrada por los máximos responsables técnicos de las empresas participantes en cada fase de la obra. Esta Comisión, se reunirá como mínimo mensualmente, y será presidida por el Jefe de Obra del contratista con el asesoramiento del su Servicio de Prevención (propio o concertado).

### 6.6. Competencias de Formación en Seguridad en la obra

El contratista deberá agregar al Plan de Seguridad y Salud, un programa de actuación que refleje un sistema de entrenamiento inicial básico de todos los trabajadores nuevos. El mismo criterio se seguirá si son trasladados a un nuevo lugar de trabajo o ingresan como operadores de máquinas, vehículos o aparatos de elevación.

Se impartirá entre el personal, la formación adecuada para asegurar el correcto uso de los medios puestos a su alcance para mejorar el rendimiento, calidad y seguridad en su trabajo.

## 7. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS, MÁQUINAS Y/O MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

### 7.1. Definición y características de los Equipos, Máquinas y/o Máquinas-Herramientas

- **Definición**

Es un conjunto de piezas u órganos unidos entre sí, de los cuales al menos uno es móvil y, en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y de potencia, etc., asociados de forma solidaria para una aplicación determinada, en particular destinada a la transformación, tratamiento, desplazamiento y accionamiento de un material.

El término equipo y/o máquina también cubre:

- Un conjunto de máquinas que estén dispuestas y sean accionadas para funcionar solidariamente.
- Un mismo equipo intercambiable, que modifique la función de una máquina, que se comercialice en condiciones que permitan al propio operador, acoplar a una máquina, a una serie de ellas o a un tractor, siempre que este equipo no sea una pieza de recambio o una herramienta.

Cuando el equipo, máquina y/o máquina herraje disponga de componentes de seguridad que se comercialicen por separado para garantizar una función de seguridad en su uso normal, éstos adquieren, a los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, la consideración de Medio Auxiliar de Utilidad Preventiva (MAUP).

- **Características**

Los equipos de trabajo y máquinas irán acompañados de unas instrucciones de utilización, extendidas por el fabricante o importador, en las que figurarán las especificaciones de manutención, instalación y utilización, así como las normas de seguridad y cualquier otra instrucción que, de forma específica, sea exigida en las correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC); éstas incluirán los planos y esquemas necesarios para el mantenimiento y verificación técnica, estando ajustados a las normas UNE que le sean de aplicación. Llevarán, además, una placa de material duradero y fijada con solidez en un lugar bien visible, en la que figuraran, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación, importación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia en Kw.
- Contraseña de homologación CE y certificado de seguridad de uso de una entidad acreditada, si procede.

### 7.2. Condiciones de elección, utilización, almacenaje y mantenimiento de los Equipos, Máquinas y/o Máquinas-Herramientas

- **Elección de un equipo**

Los equipos, máquinas y/o máquinas herramientas tendrán que seleccionarse basándose en unos criterios de garantías de seguridad para sus operadores y respeto a su medio ambiente de trabajo.

- **Condiciones de utilización de los equipos, máquinas y/o máquinas herramientas**

Son las contempladas en el Anexo II del RD 1215, de 18 de julio, sobre ‘‘Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo":

- **Almacenamiento y mantenimiento**

  - Se seguirán escrupulosamente las recomendaciones de almacenaje y citaciones, fijadas por el fabricante y contenidas en su ‘‘Guía de mantenimiento preventivo’‘.
  - Se reemplazarán los elementos, se limpiarán, engrasarán, pintarán, ajustarán y se colocarán en el lugar asignado, siguiendo las instrucciones del fabricante.
  - Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con temperaturas comprendidas entre 15 y 25ºC.
  - El almacenaje, control del estado de utilización y las entregas de equipos estarán documentadas y custodiadas, con justificante de recepción de conformidad, entrega y recibo, por un responsable técnico, delegado por el usuario.

### 7.3. Normativa aplicable

- **Directivas comunitarias relativas a la seguridad de las máquinas, transposiciones y fechas de entrada en vigor**

Sobre comercialización y/o puesta en servicio en la Unión Europea

**Directiva fundamental**.

- Directiva del Consejo 89/392/CEE, de 14/06/89, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas (DOCE núm. L 183, de 29/6/89), modificada por las Directivas del Consejo 91/368/CEE, de 20/6/91 (DOCE núm.L 198, de 22/7/91), 93/44/CEE, de 14/6/93 (DOCE núm.L 175, de 19/7/93) y 93/68/CEE, de 22/7/93 (DOCE núm. L 220, de 30/8/93). Estas 4 directivas se han codificado en un solo texto mediante la Directiva 98/37/CE (DOCE núm.L 207, de 23/7/98).

Transpuesta por el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE d’11/12/92), modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de enero (BOE de 8/2/95).

Entrada en vigor del RD 1435/1992: el 1/1/93, con período transitorio hasta el 1/1/95.

Entrada en vigor del RD 56/1995: el 9/2/95.

Excepciones:

- Carretones automotores de manutención: el 1/7/95, con período transitorio hasta el1/1/96.
- Máquinas para elevación o desplazamiento de personas: el 9/2/95, con período transitorio hasta el 1/1/97.
- Componentes de Seguridad (incluye ROPS y FOPS, ver la Comunicación de la Comisión 94/C253/03 -DOCE ISP C253, de 10/9/94): el 9/2/95, con período transitorio hasta el 1/1/97.
- Marcado: el 9/2/95, con período transitorio hasta el 1/1/97.

**Otras Directivas**

- Directiva del Consejo 73/23/CEE, de 19/2/73, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (DOCE núm. L 77, de 26/3/73), modificada por la Directiva del Consejo 93/68/CEE.

Transpuesta por el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero (BOE de 14/1/88), modificado por el Real Decreto 154/1995 de 3 de febrero (BOE de 3/3/95).

Entrada en vigor del RD 7/1988: el 1/12/88.

Entrada en vigor del RD 154/1995: el 4/3/95, con período transitorio hasta el 1/1/97.

Al respecto, ver también la Resolución del 11/6/98 de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial (BOE de 13/7/98).

- Directiva del Consejo 87/404/CEE, de 25/6/87, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre recipientes a presión simple (DOCE núm. L 270 de 8/8/87), modificada por las Directivas del Consejo 90/488/CEE, de 17/9/90 (DOCE núm. L 270 de 2/10/90) y 93/68/CEE.

Transpuestas por el Real Decreto 1495/1991, del 11 de octubre (BOE de 15/10/91), modificado por el Real Decreto 2486/1994, de 23 de diciembre (BOE de 24/1/95).

Entrada en vigor del RD 1495/1991: el 16/10/91.

Entrada en vigor del RD 2486/1994: el 1/1/95 con período transitorio hasta el 1/1/97.

- Directiva del Consejo 89/336/CEE, de 3/5/89, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre contabilidad electromagnética (DOCE núm. L 139, de 23/5/89), modificada por las Directivas del Consejo 93/68/CEE y 93/97/CEE, de 29/10/93 (DOCE núm. L 290, de 24/11/93); 92/31/CEE, de 28/4/92 (DOCE núm. L 126, de 12/5/92); 99/5/CE, de 9/3/99 (DOCE núm. L 091, de 7/4/99).

Transpuestas por el Real Decreto 444/1994, del 11 de marzo (BOE de 1/4/94), modificado por el Real Decreto 1950/1995, del 1 de diciembre (BOE de 28/12/95) y Orden Ministerial de 26/3/96 (BOE de 3/4/96).

Entrada en vigor del RD 444/1994: el 2/4/94 con período transitorio hasta el 1/1/96. Entrada en vigor del RD 1950/1995: el 29/12/95. Entrada en vigor de la Orden de 26/03/1996: el 4/4/96.

- Directiva del Consejo 90/396/CEE, de 29/6/90, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre aparatos de gas (DOCE núm. L 196, de 26/7/90), modificada por la Directiva del Consejo 93/68/CEE.

Transpuesta por el Real Decreto 1428/1992, de 27 de noviembre (BOE de 5/12/92), modificado por el Real Decreto 276/1995, de 24 de febrero (BOE de 27/3/95).

Entrada en vigor del RD 1428/1992: el 25/12/92 con período transitorio hasta el 1/1/96. Entrada en vigor del RD 276/1995: el 27/3/95.

- Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, de 23/3/94, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados Miembros sobre los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (DOCE núm. L 100, de 19/4/94).

Transpuesta por el Real Decreto 400/1996, del 1 de marzo (BOE de 8/4/96).

Entrada en vigor: el 1/3/96 con período transitorio hasta el 1/7/03.

- Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE de 29/5/97, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre equipos a presión (DOCE núm. L 181, de 9/7/97).

Entrada en vigor: el 29/11/99 con período transitorio hasta el 30/5/02.

- Once Directivas, con sus correspondientes modificaciones y adaptaciones al progreso técnico, relativas a la aproximación de la legislación de los Estados Miembros sobre determinación de la emisión sonora de máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción.

Transpuestas por el Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero (BOE de 11/3/89); Orden Ministerial de 17/11/1989 (BOE de 1/12/89), Orden Ministerial de 18/7/1991 (BOE de 26/7/91), Real Decreto 71/1992, de 31 de enero (BOE de 6/2/92) y Orden Ministerial de 29/3/1996 (BOE de 12/4/96).

Entrada en vigor: En función de cada directiva.

Sobre utilización de máquinas y equipos para el trabajo:

- Directiva del Consejo 89/655/CEE, de 30/11/89, relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (DOCE núm. L 393, de 30/12/89), modificada por la Directiva del Consejo 95/63/CE, de 5/12/95 (DOCE núm. L 335/28, de 30/12/95).

Transpuestas por el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio (BOE de 7/8/97).

Entrada en vigor: el 27/8/97 excepto para el apartado 2 del Anexo l y los apartados 2 y 3 del Anexo II, que entran en vigor el 5/12/98.

- **Normativa de aplicación restringida**

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE de 2/12/2000), y Orden Ministerial de 8/4/1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usados (BOE de 11/5/91).
- Orden Ministerial, de 26/5/1989, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a Carretones automotores de mantenimiento (BOE de 9/6/89).
- Orden de 23/5/1977 por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos elevadores para obras (BOE de 14/6/77), modificada por dos Órdenes de 7/3/1981 (BOE de 14/3/81) y complementada por la Orden de 31/3/1981 (B.O.E 20/4/1981)
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por la que se aprueba la nueva Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención, referente a Grúas Torre desmontables para obras (BOE de 17/7/03).
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención, referente a Grúas móviles autopropulsadas usadas (BOE de 17/7/03).
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE de 2/12/00).
- Orden Ministerial, de 9/3/1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (BOE de 16/3/71; BOE de 17/3/71 y BOE de 6/4/71). Anulada parcialmente por el R.D 614/2001 de 8 de junio. (BOE de 21/6/01).

## 8. Firmas

52140677E JUAN ANTONIO PEREZ (R: B62344692)

Firmado digitalmente por 52140677E JUAN ANTONIO PEREZ (R: B62344692)
Fecha: 2025.03.20 15:59:43 +01'00'

JUAN ANTONIO PÉREZ RODRÍGUEZ
Colegiado núm. 08135 COEIC
IEESOL

Aretxabaleta, Marzo 2025

# SEGURIDAD Y SALUD

## PRESUPUESTO

# PRESUPUESTO



OBRA 01 PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD ARETXABALETA

CAPÍTULO 01 EQUIPOS DE PRECCIÓN INDIVIDUAL

| NUM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H1411111 | U | Casco de seguridad para uso normal, contra golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812 (P - 1) | 5,97 | 6,000 | 35,82 |
| 2 | H1421110 | U | Gafas de seguridad anti-impactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168 (P - 2) | 5,99 | 6,000 | 35,94 |
| 3 | H1423230 | U | Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175 y UNE-EN 169 (P - 3) | 5,07 | 6,000 | 30,42 |
| 4 | H1431101 | U | Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 (P - 5) | 0,23 | 6,000 | 1,38 |
| 5 | H1432012 | U | Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antirruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458 (P - 6) | 18,94 | 6,000 | 113,64 |
| 6 | H1459630 | U | Pareja de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407 y UNE-EN 420 (P - 7) | 6,69 | 3,000 | 20,07 |
| 7 | H145K153 | U | Pareja de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420 (P - 8) | 21,20 | 6,000 | 127,20 |
| 8 | H1465275 | U | Pareja de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica , homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 (P - 9) | 23,47 | 6,000 | 140,82 |
| 9 | H147D102 | U | Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteo, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 y UNE-EN 354 (P - 10) | 54,59 | 6,000 | 327,54 |
| 10 | H1481242 | U | Mono de trabajo para construcción, de poliéster y algodón (65% -35%), color beige, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340 (P - 11) | 19,74 | 3,000 | 59,22 |
| 11 | H1485140 | U | Chaleco de trabajo, de poliéster acolchada con material aislante (P - 12) | 13,28 | 6,000 | 79,68 |
| 12 | H142AC60 | U | Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semifosc con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175 (P - 4) | 8,15 | 3,000 | 24,45 |
| **TOTAL** | CAPÍTULO | | 01.01 | | | 996,18 |

OBRA 01 PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD ARETXABALETA

EUR

PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

# PRESUPUESTO



CAPÍTULO 02 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

| NUM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H1522111 | M | Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3", zócalo de tabla de madera, anclada al terreno con dados de hormigón y con el desmontaje incluido (P - 13) | 13,60 | 30,000 | 408,00 |
| 2 | HM31161J | U | Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con apoyo en la pared y con el desmontaje incluido (P - 16) | 44,32 | 2,000 | 88,64 |
| **TOTAL** | CAPÍTULO | | 01.02 | | | 496,64 |

OBRA 01 PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD ARETXABALETA

CAPÍTULO 03 IMPLANTACIÓN PROVISIONAL DEL PERSONAL DE OBRA

| NUM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H6AA2111 | M | Valla móvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de D, bastidor de 3,5x2 m de tubo de 40 mm de D, fijado a pies prefabricados de hormigón, y con el desmontaje incluido (P - 14) | 2,88 | 415,000 | 1.195,20 |
| 2 | HB2C1000 | M | Barrera en forma de campana de caras redondeadas, tipo New Jersey prefabricada, montaje y desmontaje (P - 15) | 42,79 | 200,000 | 8.558,00 |
| 3 | HQU1521A | MES | Alquiler módulo prefabricado de sanitarios de 2,4x2,4x2,3 m de panel de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35 mm de espesor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de lamas de acero galvanizado, con instalación lación de fontanería, 1 aseo colectivo con 2 grifos, 1 placas turca, 2 duchas, espejo y complementos de baño, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial (P - 17) | 125,90 | 4,000 | 503,60 |
| 4 | HQU1A20A | MES | Alquiler de módulo prefabricado de vestuarios de 4x2,5x2,3 m de panel de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35 mm de espesor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de lamas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial (P - 18) | 101,19 | 4,000 | 404,76 |
| 5 | HQU1H53A | MES | Alquiler de módulo prefabricado de comedor de 6x2,3x2,6 m de panel de acero lacado y aislamiento de 35 mm de espesor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de lamas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, con instalación de fontanería, fregadero de 2 senos con grifo y encimera, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial (P - 19) | 160,64 | 4,000 | 642,56 |
| **TOTAL** | CAPÍTULO | | 01.03 | | | 11.304,12 |

EUR

# RESUMEN DE PRESUPUESTO



| NIVEL 2: CAPÍTULO | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Capítulo | 01.01 | EQUIPOS DE PRECCIÓN INDIVIDUAL | 996,18 |
| Capítulo | 01.02 | SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA | 496,64 |
| Capítulo | 01.03 | IMPLANTACIÓN PROVISIONAL DEL PERSONAL DE OBRA | 11.304,12 |
| **Obra** | **01** | **Presupuesto Seguridad y Salud ARETXABALETA** | **12.796,94** |
| | | | **12.796,94** |

| NIVEL 1: OBRA | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Seguridad y Salud ARETXABALETA | 12.796,94 |
| | | | **12.796,94** |

# ANEXOS

## ANEXO NÚM 5 : SERVICIOS

## ANEXO 6. INFORMACIÓN DE SERVICIOS

Se adjuntan al presente Anexo la información de servicios existentes y futuros obtenida en el ámbito de actuación. La información ha estado facilitada por las distintes compañías operadores de servicios.

- Euskaltel
- I-DE Redes Eléctricas Inteligentes
- Nedgia
- Nortegas Energía Redes S.A.
- Telefónica
- Vodafone
- Lyntia FO
- Orange-Jazztel

**ATENCIÓN**

**Aceptar únicamente en caso de conformidad total con lo indicado a continuación, incluido el coste de la descarga, según tarifas vigentes publicadas en la ventana de este Portal de internet.**

# CONDICIONES GENERALES DE LA INFORMACION

# GRAFICA-PLANOS- SUMINISTRADOS

INKOLAN ,facilita a sus Socios y a terceros información digitalizada sobre redes de infraestructuras.

Dicha información, actualizada MENSUALMENTE y procedente de los sistemas de información de cada SOCIO, COLABORADOR y/o AYUNTAMIENTO CONVENIDO, la integra en sus equipos informáticos y la publica en este Portal de Internet.

Los propietarios de las redes: SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS manifiestan que la informacion disponible en este Portal de Internet es la que hubieran podido suministrar directamente desde sus propias Oficinas Técnicas.

Asimismo, como servicio complementario a nuestros clientes, INKOLAN gestiona ante los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS propietarios de las redes, la obtención de los planos de sus respectivas canalizaciones NO publicadas en este Portal de Internet. En consecuencia, no podemos responder de la obtención de estos servicios en tiempo y forma al depender de terceros.

1. Validez de la Información

   Con motivo de la actualización periódica a la que se ve sometida la información suministrada por este portal, se recomienda que la descarga de los ficheros se realice en fechas próximas a las de su utilización

2. Autorización Previa

   Los propietarios de las redes publicadas en este portal, podrán exigir a los clientes que lo utilizan, su autorización expresa, específica y previa, de la descarga de los ficheros de sus redes y cartografías en casos concretos, tales como el motivo de la descarga, la superficie solicitada, el municipio afectado, etc.

3. Tipos de ficheros

   Para facilitar a nuestros clientes la interpretación de la informacion de las redes de canalizaciones, su edición, gestión e impresión ofrecemos gratuitamente un enlace para la descarga del visualizador DWGTrueView 2007 y dos tipos de ficheros de forma simultanea:

   El PLANO COMPLETO con todas las cartografías y todas las redes de canalizaciones disponibles en la zona solicitada, la información se suministra separada por capas de cada operador y con el detalle que se indica en la leyenda, que se adjunta en la descarga.

   El PLANO INICIAL solamente con una cartografía, la General de Fondo y la representación simplificada de todas las redes de canalizaciones publicadas en la zona seleccionada por el cliente, agrupando la información para facilitar su comprensión, la información se suministra separada por capas de cada operador y con el detalle que se indica en la leyenda, que se adjunta en la descarga.

   El cliente descarga automáticamente los dos tipos de planos y utiliza el que considere oportuno.

4. Confidencialidad y prohibiciones.

   El usuario conviene en que la información suministrada es de carácter confidencial y está destinada, única y exclusivamente, al fin indicado en la solicitud.

   Cualquier violación de la prohibición de su entrega a terceros, así como su utilización para fines distintos, harán responsable al infractor de las acciones legales pertinentes y de la responsabilidad de indemnizar los daños y perjuicios ocasionados.

   Actualización MENSUAL
   La información grafica, planos, de las redes de servicios de los SOCIOS, COLABORADORES que están depositados en nuestras Bases de Datos, es actualizada MENSUALMENTE por parte de sus propietarios
   Los planos de los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS que están depositados en nuestras Bases de Datos, son actualizados también periódicamente

5. Cartografías

   La Cartografía General de Fondo utilizada para situar la zona de interés y como soporte común de las redes digitalizadas de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS ha sido obtenida a partir de las diferentes cartografías proporcionadas por los propietarios de las redes.

   Todas las cartografías publicadas en este Portal de Internet son gratuitas y han sido cedidas gratuitamente por los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

   Para optimizar la ubicación de las redes publicadas, ofrecemos gratuitamente todas las cartografías disponibles en la zona delimitada por el cliente para que superponga cada red de canalización sobre su correspondiente cartografía obteniendo así el mismo plano que hubiera recibido de losSOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

6. Grado de exactitud de la información

   La información que facilita INKOLAN tiene carácter exclusivamente orientativo, de modo que la concreta ubicación de las instalaciones documentadas podría diferir de la reflejada en los planos y debe ser PREVIAMENTE contrastada en detalle con los operadores correspondientes.
   El PLANO INICIAL puede aumentar las posibles desviaciones respecto a los diferentes PLANOS INDIVIDUALES que pueden obtener los clientes a partir de las cartografías y redes de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO representadas en el PLANO COMPLETO.
   En la Carta de Acompañamientose identifican las personas de contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que facilitaran esta información

7. Redes de Operadores No Asociados a INKOLAN

   Comunicamos que además de las canalizaciones de los SOCIOS, COLABORADORES y AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS cuya información suministramos, pueden existir en el ámbito geográfico solicitado por nuestros Clientes otras canalizaciones de telecomunicaciones y/o otros servicios p.e.: redes eléctricas del cliente.

   Para facilitar su identificación, en cada municipio se detallan los Operadores que disponen de despliegue de redes de canalizaciones en el termino municipal.

8. Redacción de Proyectos

   Consideramos que tanto la calidad como el contenido de la información grafica-planos- como los Condicionantes Generales de INKOLAN y los Condicionantes Particulares y la SIMBOLOGIA de los SOCIOS y COLABORADORES publicados en este Portal de Internet es suficiente para los redactores de proyectos.

   En cualquier caso, si necesitasen información adicional para completar la documentación de los proyectos, la obtendrán de las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que se detallan en la Carta de Acompañamiento

   Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

9. Ejecución de Obras

   Con relación a la ejecución de las obras, durante la misma se deberán adoptar todas las medidas de seguridad laboral necesarias teniendo en cuenta que pueden encontrarse, entre otras, con instalaciones eléctricas en tensión ó gas a presión.

   En concreto, para evitar que se produzcan daños en las instalaciones existentes de energía eléctrica, agua, gas y telecomunicaciones, ANTES de iniciar cualquier excavación, o la localización de alguna instalación, deberán comprobar en el terreno la exacta ubicación de las mismas avisando previamente a las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que figuran en la Carta de Acompañamiento.
   En todo caso, la empresa propietaria de la obra será la responsable de los daños y perjuicios que pudieran originarse de las obras que tienen previsto ejecutar
   Si durante la ejecución de la obra surgieran problemas es recomendable ponerse en contacto a la mayor brevedad con la persona indicada en la carta de Acompañamiento de la empresa suministradora correspondiente.

10. Modificación de instalaciones existentes.

    Si a la vista de la información suministrada por INKOLAN, se considera necesario modificar alguna de las instalaciones existentes, deberán Uds. contactar PREVIAMENTE con la empresa operadora afectada a fin de que se establezcan las Condiciones Técnicas y Económicas de la modificación.

    También deberán tener en cuenta y cumplir en su integridad los Condicionantes Técnicos Generales y Particulares de los Socios y Colaboradores que están en este Portal de Internet.

INKOLAN a 07/10/2024 10:00:20 (HORA PENINSULAR), la consulta se ha realizado con los siguientes datos:

Nº Solicitud de información: SI2402018

Empresa solicitante: Netlux Enginyeria i Consultoria, S.L.

Descripción: **Canalización de agua caliente en el municipio de Aratxabaleta**

Usuario: **Josep Mª Reig Vilarrubla**

Provincia: **Gipuzkoa**

Municipio: **Aretxabaleta**

Dirección: **n/d, s/n**

Las personas de contacto para este municipio son:

| Institución | Contacto | Teléfono | e-mail |
|---|---|---|---|
| Nortegas Energía Redes S.A. | Josune Telleria Gil | 943651341 | josune.telleria@nortegas.es |
| I-DE | Teodoro Ruiz Gutierrez | 699528894 | truiz@iberdrola.es |
| AYUNTAMIENTO DE ARETXABALETA | | | |
| Telefonica | Buzón Telefónica | 1004 | VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM |
| Euskaltel | Ricardo Burzaco | 688615460 | rburzaco@ztems.eu |
| ORANGE-JAZZTEL | OSFI Correo electrónico | | ssaaorange@elecnor.es |
| Lyntia | Mantenimiento Red FO Lyntia | 943578902 | mtoredfibra@lyntia.com |
| Vodafone | Contacto Vodafone | | SSAA.Vodafone@elecnor.es |

Redes solicitadas:

| Red | Acción |
|---|---|
| NORTEGAS ENERGIA REDES | **Descargada** |
| CARTOGRAFIA NORTEGAS ENERGIA REDES | **Descargada** |
| TELEFONICA | **Descargada** |
| EUSKALTEL | **Descargada** |
| CARTOGRAFIA EUSKALTEL | **Descargada** |
| CARTOGRAFIA TELEFONICA | **Descargada** |
| CARTOGRAFIA GIPUZKOAKO URAK | **Descargada** |
| CARTOGRAFIA I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES | **Descargada** |
| CARTOGRAFIA GENERAL | **Descargada** |
| I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES | **Descargada** |
| AYUNTAMIENTO DE ARETXABALETA | **No solicitada bajo pedido** |

*En el caso de que hubiese solicitado también redes de Operadores No Asociados y/o Redes Municipales cuya gestión de obtención nos ha encargado, si recibiésemos los planos y/o ficheros de estas empresas ó Ayuntamiento serán remitidos en sucesivas entregas posteriores aplicándose en su caso los incrementos por Soporte y Forma de envío especificados en nuestras Tarifas de Precios publicadas en este Portal.*

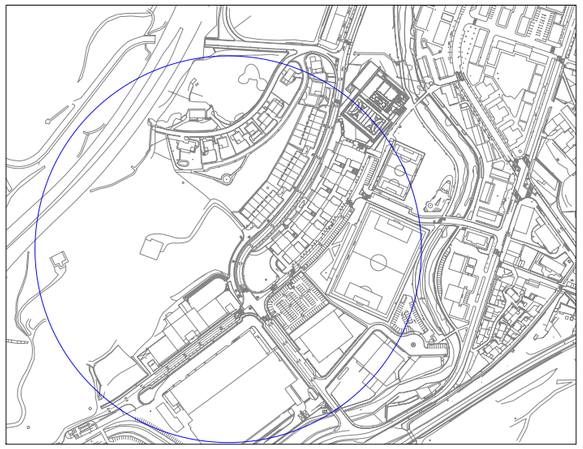
*Las redes "Solicitadas bajo pedido",* ***NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PRECIO DE ESTA DESCARGA***

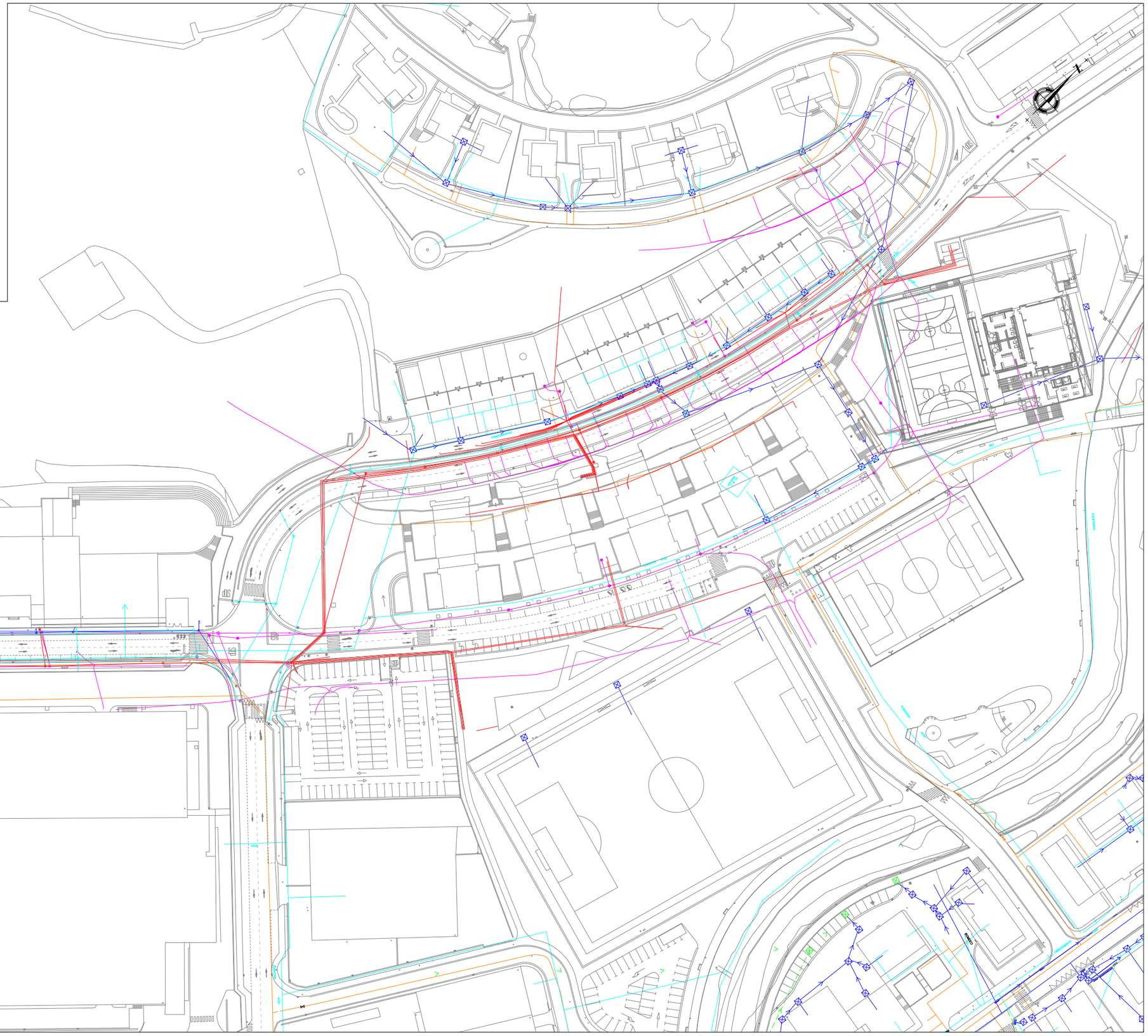
***Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.***

***Área solicitada:*** 5,551 Ha.

***Coste de la descarga:*** 68,44 € (Impuestos No Incluidos)

COD.VERIFICACION: 3580341e37c733a731cd392fe0450003 / d18c401c32811c949608fa6959c1238c






| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: SERVICIOS EXISTENTES | EXP. NE16450 / REF. ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 / DIN.A3: 1:500 | FECHA: ENERO 2025 / DELINEANTE MSUAREZ | VERSIÓN 1 / HOJA 1 DE 6 / NOM ARCHIVO: 03DF01.DWG | PLANO 3.D |

# SERVICIOS EXISTENTES

## TELECOMUNICACIONES

## CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DE EUSKALTEL, S.A. CUYA INFORMACIÓN PUEDE OBTENERSE A TRAVÉS DE INKOLAN AIE

Euskaltel, S.A. ha decido publicar su Infraestructura de Red de Telecomunicaciones canalizada a través del Portal de Internet de Inkolan, quedando su descarga a disposición de todos los usuarios que la soliciten, encontrándose dicha información facilitada sometida a los condicionantes que se indican a continuación:

**Condicionantes de la información publicada:**

- La información obtenida de INKOLAN es confidencial y de empleo exclusivo para el uso para el cual se solicita, siendo responsabilidad exclusiva del peticionario las consecuencias del uso indebido de la misma.

  Dicha información refleja el trazado orientativo de la infraestructura canalizada de Euskaltel tanto en lo que se refiere a la situación en superficie como a la cota de terreno originales, ya que existe la posibilidad de que se hayan producido posteriormente variaciones por actuaciones ajenas a Euskaltel que han podido no ser convenientemente reflejadas.

  En función del tipo de subsuelo, de los servicios existentes o derivada de la construcción conjunta de redes de gas y telecomunicaciones en la zona solicitada, cabe la posibilidad de que las canalizaciones de telecomunicaciones de Euskaltel se encuentren dispuestas relativamente superficiales.

  Por ello, será necesario que en el caso de elaboración de algún proyecto, el peticionario incluya expresamente en la Memoria y Planos del mismo dicha advertencia.

  Asimismo, con antelación a iniciar cualquier obra en la zona, el peticionario deberá ponerse en contacto con Euskaltel para verificar in situ mediante catas la profundidad y trazado exacto de las canalizaciones.

- La obtención de la información descargada del portal de Inkolan no supone autorización ni conformidad por parte de Euskaltel al proyecto de obra que esté redactando o de la obra que se tenga previsto realizar, ni exonera a quienes la lleven a cabo de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a la infraestructura de Euskaltel.

- Dada la continua y rápida expansión de la red de Euskaltel, pudieran existir áreas, en las que aún no se haya sido posible informar en Inkolan el trazado orientativo de las infraestructuras de Euskaltel.



Por ello, independientemente de la descarga de las infraestructuras de Euskaltel a través del portal de Inkolan y con el objetivo de que se disponga de la información más actualizada posible, el solicitante se deberá dirigir, indicando el alcance del proyecto y o de la obra a realizar mediante planos y escrito, a la **Función de Programación y Construcción de Red de Euskaltel**, concretamente a la **Actividad de Proyectos de Planta Externa y GIS**, vía correo electrónico a la dirección actuacionred@euskaltel.com, o a través de correo ordinario, a la dirección:

*Euskaltel, S.A.*
*Programación y Construcción de Red*
*Proyectos de Planta Externa y GIS*
*Parque Tecnológico, 809*
*48160 Derio (Bizkaia)*

- Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de la presente solicitud es posterior a **seis meses** desde la fecha de solicitud de la misma, se deberían solicitar de nuevo los servicios existentes para contrastar el posible grado de actualización de la información.

- Las redes contenidas en las infraestructuras representadas en los planos descargados del portal de Inkolan pueden encontrarse con tensión de corriente eléctrica. Por ello, ante el inicio de posibles obras, el solicitante deberá adoptar las medidas preventivas que sean necesarias y transmitirlas a los terceros que pudiera contratar y/o a sus trabajadores. Así mismo, deberá observar y trasmitir para su cumplimiento la normativa general de prevención de riesgos laborales, Ley 31/1995, lo dispuesto en el RD 1627/1997 sobre obras de construcción y en el RD 614/2001 sobre protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- En lo referente a las distancias de separación con otros servicios; se deberán respetar las indicaciones recogidas en el punto 4.3. de la UNE 133100-1 "Infraestructuras para redes de telecomunicaciones-Canalizaciones subterráneas".

- Salvo otra indicación al respecto por parte de Euskaltel, los cruzamientos con las infraestructuras de Euskaltel deberán realizarse exclusivamente mediante medios manuales, quedando sometida a autorización previa de Euskaltel la utilización de medios mecánicos y de existir, deberá respetarse el prisma de hormigón protector de los tubos. La nueva canalización que se realice deberá construirse por debajo de la existente y se evitará el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización o de los nuevos conductos con el hormigón de la existente, empleándose para ello una capa separadora de todo-uno compactado procedente de la excavación o de préstamos.

- En los paralelismos con las infraestructuras de Euskaltel, se evitará el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización o de los nuevos conductos con el de Euskaltel.

- La necesidad del descubrimiento de infraestructuras de Euskaltel deberá ser comunicada a Euskaltel antes de su ejecución. En caso de ser necesaria su ejecución, se asegurarán las paredes del prisma de hormigón descubierto mediante

entibación o sistema equivalente, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del mismo.

- Finalmente, para la reposición de la canalización descubierta se seguirán las indicaciones dadas por Euskaltel o personal autorizado por ésta.

**Afecciones a la red construida. Operación de la Red.**

En todos aquellos casos en los que, por necesidades del proyecto, se prevea una afección sobre la Infraestructura de Euskaltel que suponga la modificación del trazado o profundidad de la misma, deberán ponerse en contacto con Euskaltel, **Programación y Construcción de Red**/**Proyectos de Planta Externa y GIS**, a través del correo electrónico actuacionred@euskaltel.com, o través de correo ordinario a la dirección indicada en el apartado anterior.

Con el objeto que la solicitud sea atendida de la manera más ágil posible, Euskaltel recomienda que en el asunto se indique lo siguiente; **Afección a la Red-"Nombre del Municipio"-"Nombre del Proyecto";** asimismo, en el escrito que acompañe a la solicitud se indicará el nombre de la empresa redactora del proyecto y/o constructora, así como los datos de contacto del responsable técnico del proyecto/obra. Los planos que se adjunten a la solicitud deberán serlo en formato digital editable (Autocad, Microstation, etc.)

Una vez recibida la solicitud, Euskaltel procederá a redactar el correspondiente proyecto de modificación de red e infraestructura, junto con el presupuesto detallado en el que se indiquen los costes de la variación a asumir por el peticionario. En aquellos casos en los que la construcción de una infraestructura canalizada alternativa a la existente esté ya incluida dentro del alcance del proyecto (cumpliendo los condicionantes técnicos de Euskaltel), el presupuesto sólo recogerá el coste de la modificación de los portadores y elementos afectados por dicha modificación.

Cualquier previsión de modificación de la infraestructura de Euskaltel **por cuyo interior discurra cableado**, deberá ser notificada como mínimo con **60 días naturales (dos meses)** de antelación a Euskaltel, para la redacción de su correspondiente proyecto de modificación y presupuesto asociado.

En cualquier caso, los trabajos de modificación de la red quedarán supeditados a la aceptación de los condicionantes técnicos de Euskaltel, así como de la aceptación formal del presupuesto para la modificación de la red remitido al solicitante. Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de la presente solicitud es posterior a **seis meses** de la de fecha de envío del presupuesto por parte de Euskaltel o el año de la fecha de emisión es anterior a dicha ejecución, se deberán poner en contacto de nuevo con Euskaltel para conocer la vigencia del mismo.

De producirse diferencias entre la infraestructura de Euskaltel existente en la zona de actuación y la información suministrada por Euskaltel u obtenida del portal de Inkolan, se deberá comunicar a Euskaltel para el estudio y valoración correspondiente.

Está prohibida la alteración, modificación o manipulación de la red e infraestructuras de Euskaltel sin autorización expresa y por escrito formal de la Compañía. El incumplimiento de esta prohibición podrá conllevar el ejercicio por parte de Euskaltel de las actuaciones legales correspondientes. Todos los daños que pudieran producirse



como consecuencia de las obras, serán por cuenta del promotor y/o ejecutor de las mismas.

**Proyectos de urbanización.**

En los proyectos de urbanizaciones para nuevas promociones inmobiliarias residenciales, industriales o de cualquier otro tipo, Euskaltel solicita a los proyectistas que se pongan en contacto con Euskaltel, **Programación y Construcción de Red**/ **Proyectos de Planta Externa y GIS**, a través del correo electrónico actuacionred@euskaltel.com, o través de correo ordinario a la dirección indicada anteriormente.

Con el objeto que la solicitud sea atendida de la manera más ágil posible, Euskaltel recomienda que en el asunto se indique lo siguiente; **Urbanización-"Nombre del Municipio"-"Nombre del Proyecto",** asimismo, en el escrito que acompañe a la solicitud, es necesario que se indique el nombre de la empresa redactora del proyecto, así como los datos de contacto del responsable técnico del proyecto. Los planos que se adjunten a la solicitud deberán serlo en formato digital editable (Autocad, Microstation, etc.).

Una vez recibida la solicitud por Euskaltel, se procederá a la redacción del correspondiente proyecto técnico, con los condicionantes técnicos que procedan, y se devolverán al solicitante al objeto de su conocimiento e inclusión en el proyecto.

**Solicitudes de marcado de infraestructuras.**

La ejecución de todos los trabajos de marcado de trazado y cotas de infraestructuras en el terreno quedan supeditados a la aceptación formal previa por parte del solicitante, del correspondiente presupuesto.

Para todos aquellos proyectos y/o obras en las que, tras las consultas correspondientes, el promotor, proyectista o constructor, estime necesario el realizar un registro y marcado de infraestructuras, Euskaltel recomienda, según la urgencia, proceder de la siguiente manera:

***Registro de Red No Programado (urgente).*** Se considera registro "No Programado" aquel que requiera de una intervención urgente y que no haya sido solicitado con una anterioridad menor a seis (6) días hábiles de la fecha de necesidad del marcado en el terreno. En tal caso, deberán ponerse en contacto con **Gestión de Red y Garantía del Servicio/ Planta Externa**, a través del correo electrónico isanchez@euskaltel.com (Iñaki Sanchez Calleja) o a través del teléfono 94.40.11.141.

***Registro de Red Programado (no urgente).*** Se considera registro "Programado" aquel que sea solicitado con una anterioridad mayor a 6 días hábiles a la fecha de necesidad del marcado en el terreno. En tal caso, deberán ponerse en contacto con Euskaltel, **Programación y Construcción de la Red/ Proyectos de Planta Externa y GIS**, a través del correo electrónico actuacionred@euskaltel.com.

Al objeto que la solicitud sea atendida de la manera más ágil posible, Euskaltel recomienda que en el asunto se indique lo siguiente: **Registro de la Red-"Nombre del Municipio"-"Nombre del Proyecto",** asimismo, se deberá señalar el nombre de

la empresa redactora del proyecto, Constructora o entidad promotora, así como el teléfono de contacto del responsable técnico del proyecto y/obra.

**Roturas de la red. Siniestros**

En el caso de que alguna contrata produzca alguna afección no prevista a la canalización o elementos de red de Euskaltel, deberá paralizar inmediatamente los trabajos y ponerse en contacto urgentemente con Euskaltel para que ésta desplace algún técnico que evalúe los daños e indique cómo proceder. El teléfono de contacto será el 1718 (averías), en servicio las 24 h

**CONDICIONANTES TÉCNICOS PARTICULARES DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA**

La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.

El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de Telefónica de España al proyecto de obra relacionado ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.

**INFORMACIÓN SOBRE PLANOS**

La situación de la infraestructura reflejada en planos tiene carácter **orientativo**, por lo que la localización real de nuestras instalaciones puede diferir ya que los distintos elementos de la red están sometidos a constates modificaciones que pueden no estar recogidas en la información gráfica suministrada.

Por este motivo, las infraestructuras subterráneas se reflejan sin coordenadas geográficas ni acotaciones de distancia a elementos del dominio público y cualquier interpretación basada exclusivamente en distancias escalables puede resultar errónea.

Los planos contienen únicamente información de infraestructura canalizada. No se aporta información sobre los cables telefónicos.

Si el inicio de ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres meses de la fecha de obtención a través de la plataforma digital, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar la actualización de la información.

Si en alguna zona se tuviera constancia de que pudieran existir redes telefónicas por la presencia de elementos visibles de estas redes (por ejemplo: tapas de arquetas, tapas de Cámaras de Registro, salidas de cable a fachada, etc.) incluso si dicha infraestructura no se encuentre reflejada en planos, el procedimiento adecuado para determinar su ubicación exacta sería la realización de catas.

Adicionalmente, si fuese necesario descubrir o cruzar en algún punto la infraestructura telefónica existente, los trabajos deberán realizarse siempre con medios exclusivamente manuales, quedando expresamente prohibido el uso de medios mecánicos tales como retroexcavadoras o similares.



Cuando sea necesaria la señalización de los cables sobre el terreno, pueden solicitarlo a Telefónica de España siempre con una antelación mínima de 48 horas llamando al 900 111 002 y cuando la locución solicite el número de teléfono en avería volver a marcar 900 111 002 para que la llamada sea atendida por un agente. En esta llamada se debe indicar explícitamente que solicitan generar un boletín de señalización.

En caso de realizarse labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectase a los registros existentes (tapas de arquetas) las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma rasante final de la nueva pavimentación, y los marcos de dichas tapas se cimentarán mediante hormigón de alta resistencia en toda su superficie de apoyo, evitando en todo momento huecos que permitan el hundimiento o flexión de dicho marco. Por motivos de seguridad, los citados registros deben quedar libres de cualquier obstáculo que impida su apertura por personal autorizado.

Los elementos exteriores de la instalación telefónica que resulten afectados por las obras serán reinstalados por el contratista adjudicatario de la obra y a sus expensas.

En todo caso se respetará la normativa vigente en lo que se refiere a cruces y paralelismos con otras instalaciones respetando las distancias reglamentarias en relación con el prisma de hormigón, así como las protecciones a colocar en caso de necesidad.

En el caso de paralelismo, se evitará mediante una capa separadora el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización con el hormigón de la existente y en el caso de cruce, la nueva canalización deberá discurrir por debajo de la existente.

**DESCUBIERTOS DE CANALIZACIONES**

Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones de Telefónica queden al descubierto, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del prisma de hormigón. Si por alguna circunstancia se produjeran daños en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización.

Al hacer el trazado de la zanja se pondrá especial cuidado en evitar en lo posible el encuentro con canalizaciones de Telefónica

La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una banda señalizadora en todo el ancho/largo de la canalización, situada sobre el material granular todo uno, convenientemente compactado, y cubierto con una placa de hormigón de al menos 30cm de espesor, previo al enlosado o pavimentado. Los tubos y estructuras que queden al descubierto se soportarán según normativa técnica.

En caso de Averías y Emergencias relacionadas con la red de Telefónica de España, se debe llamar al 900 111 002 y cuando la locución solicite el número de teléfono en avería volver a marcar 900 111 002 para que la llamada sea atendida por un agente.

**COMUNICACIÓN DE PROYECTOS DE SERVICIOS AFECTADOS**

Cuando sea necesario comunicar proyectos de Servicios Afectados a Telefónica, deberá remitir correo electrónico a VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM adjuntando la documentación relevante en formato **.PDF** o facilitando en el propio correo electrónico el enlace desde el que descargar el referido proyecto, evitando el envío de documentación en papel y CDs/DVDs.

**SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL TRAZADO DE INSTALACIONES TELEFÓNICAS**

Es imprescindible que el solicitante de la modificación del trazado de instalaciones telefónicas sea el promotor de las obras o en su defecto, la empresa adjudicataria de las obras, en cuyo caso deberá aportar el contrato firmado con el promotor que justifique la adjudicación del proyecto que requiere modificar el trazado de las instalaciones telefónicas. Telefónica de España no gestionará ninguna petición que provenga de otro solicitante.

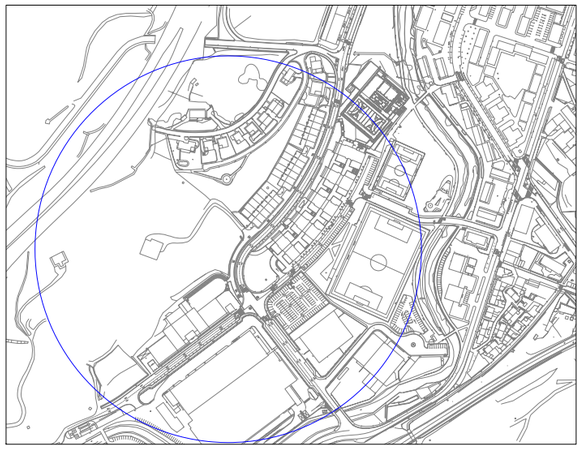
Si para la correcta ejecución de las obras fuera necesario modificar el trazado de las instalaciones telefónicas, se deberá realizar con carácter previo al inicio de las obras y preferiblemente en la fase de redacción del proyecto, la correspondiente solicitud de modificación del trazado de instalaciones telefónicas enviando correo electrónico a VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM adjuntando la siguiente documentación:

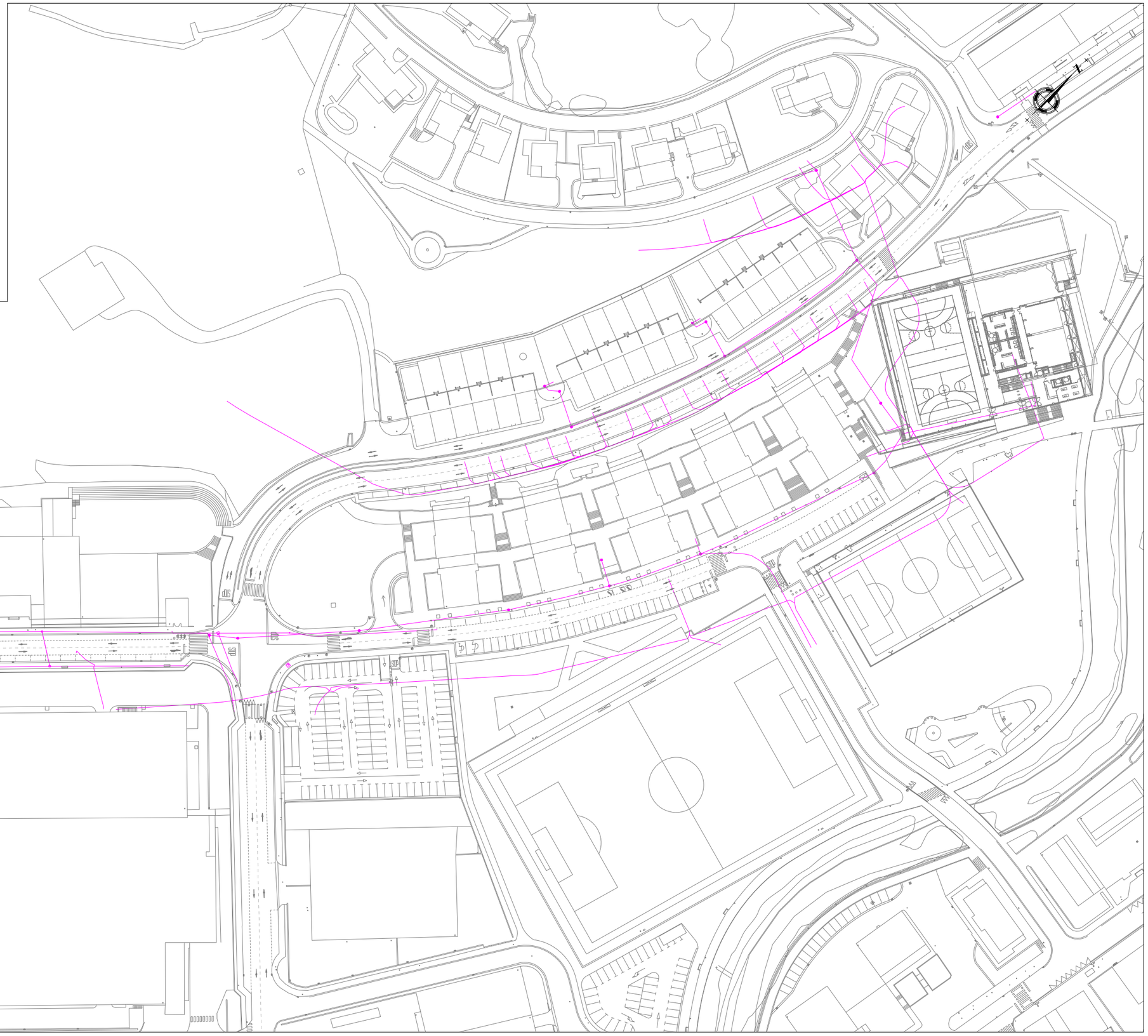
- Solicitud por escrito debidamente cumplimentada y firmada por el promotor de la obra
- Planos del proyecto en los que se refleje la solución propuesta para modificar el trazado de las instalaciones telefónicas propiedad de Telefónica de España
- Número de solicitud proporcionado por la plataforma que facilita la información y cartografía digital de los servicios afectados.

Las obras necesarias para modificar el trazado de las instalaciones telefónicas deberán consensuarse con Telefónica de España realizando la interlocución a través del mencionado correo electrónico y se tomará como punto de partida la solución propuesta por el promotor o empresa contratista adjudicataria.

**AVISO SOBRE CONFIDENCIALIDAD:** La información contenida en este documento tiene carácter confidencial y es propiedad de TELEFÓNICA DE ESPAÑA DE ESPAÑA, S.A.U. En consecuencia, no está permitida su divulgación, comunicación a terceros o reproducción total o parcial por cualquier medio, ya sea mecánico o electrónico, incluyendo esta prohibición la traducción, uso de ilustraciones o planos, microfilmación, envío por redes o almacenamiento en bases de datos o ficheros en cualquier formato, sin autorización expresa de TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U.

TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. se reserva el uso de actuaciones legales en caso de incumplimiento.





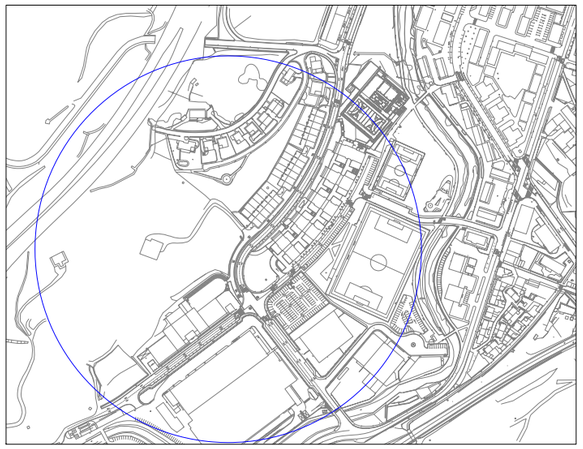
LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

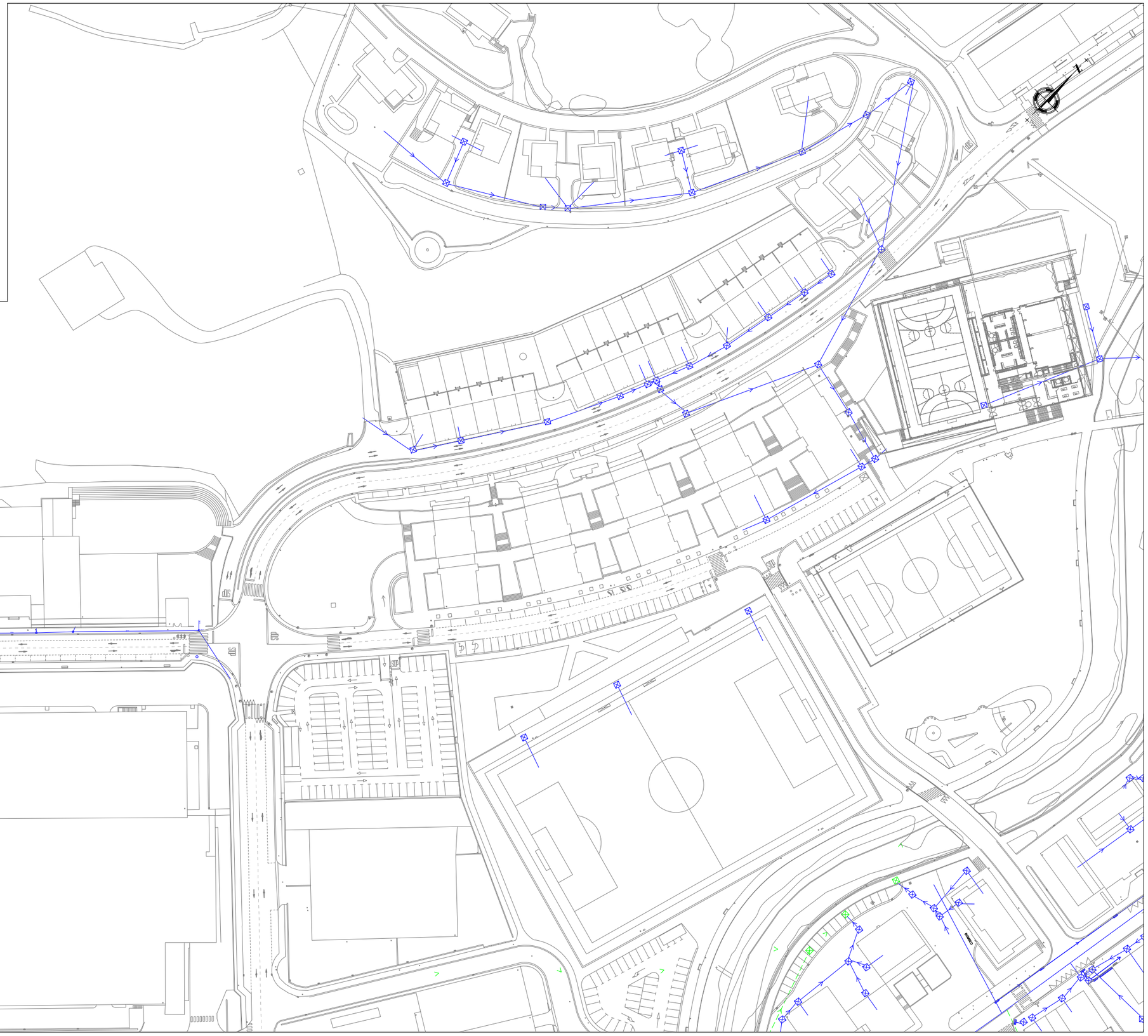
TELEFÓNICA

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: SERVICIO DE TELEFONIA EXISTENTE | EXP. NE16450 REF. ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: ENERO 2025 DELINEANTE MSUAREZ | VERSIÓN 1 HOJA 6 DE 6 NOM ARCHIVO: 03AF06.DWG | PLANO 3.D |

# SERVICIOS EXISTENTES

## SANEAMIENTO





LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

SANEAMIENTO EXISTENTE

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: SERVICIO DE SANEAMIENTO EXISTENTE | EXP. NE16450 REF. ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: ENERO 2025 | VERSIÓN 1 / HOJA 3 DE 6 / NOM ARCHIVO: 03AF03.DWG / DELINEANTE MSUAREZ | PLANO 3.D |

# SERVICIOS EXISTENTES

## MT y BT

## CONDICIONANTES DE OBRA PARTICULARES
## DE
## i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U

La situación de la tubería indicada en los planos tiene carácter **orientativo**, de modo que la correcta ubicación de nuestras instalaciones podría diferir de la reflejada en los planos.

**De forma general y para la infraestructura eléctrica existente**, se tendrá en cuenta que hay que mantener a salvo las servidumbres, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 153 del vigente **RD 1955/2000**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y cualquier otra normativa vigente, o prever su desvío, garantizando la permanencia de los suministros existentes.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta y preverse la existencia de instalaciones eléctricas en alta, media y/o baja tensión, en la zona de trabajo o en sus cercanías, a través de las cuales se presta en la actualidad el servicio esencial de energía eléctrica a puntos de suministro de clientes.

Por tanto, deberá evitarse la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas o a su entorno que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, ateniéndose a lo establecido en el **RD 1627/97** (Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción), no sólo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. **En todo momento deberá cumplirse con lo establecido en el RD 614/2001 y contactar con I-DE, declinando esta empresa cualquier responsabilidad (daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, etc...) derivada de situaciones provocadas por ustedes.**

**En todo momento se respetará la normativa de la Compañía Distribuidora** en lo que se refiere a distancias en cruces y paralelismos con otras instalaciones, así como a las protecciones a colocar en caso de necesidad, **según lo indicado en los Manuales Técnicos** correspondientes, que se pueden consultar en la Web de Iberdrola.



Si fuera necesario descubrir o cruzar en algún punto la red eléctrica, a tenor de lo indicado en el párrafo anterior, **se contactará con I-DE previamente y con antelación suficiente** al objeto de confirmar los condicionantes técnicos precisos. De cualquier modo, **los trabajos se realizarán por medios manuales, estando expresamente prohibida la utilización de medios mecánicos** tales como retroexcavadoras o similares. Asi mismo **se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación** y se tomarán las medidas oportunas que garanticen su indeformabilidad y defensa contra golpes o cualquier otro tipo de acciones.

Si realizaran **labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectasen a registros** (tapas de arquetas), las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma cola que la rasante final y que por motivos de seguridad, en todo momento **los citados registros deberán quedar libres de cualquier material** u obstáculo **que impida su apertura por personal autorizado.**

**Los elementos exteriores de la instalación eléctrica que resulten afectados por las obras, serán reinstalados por el contratista adjudicatario de la obra y a sus expensas.**

**Todos los daños, averías o desperfectos que se ocasionen a la red de distribución eléctrica, personas o bienes, sea por causa de las obras o su establecimiento definitivo, serán de la entera responsabilidad de la Empresa ejecutora de las obras, incluso las derivadas de un eventual corte de suministro eléctrico.**

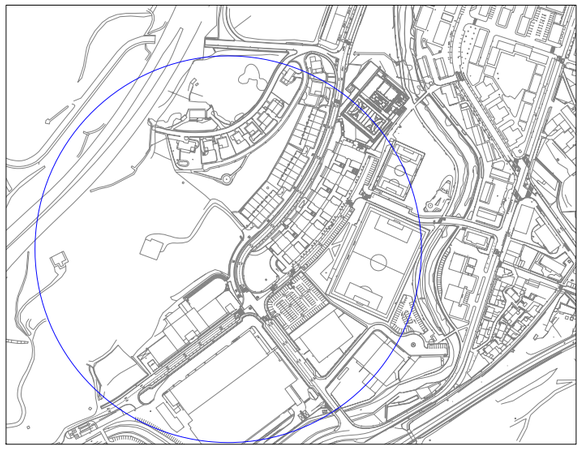
**La señalización exterior,** si la hubiera, **contiene únicamente información de referencia,** no debiendo tomar la misma como definitiva.

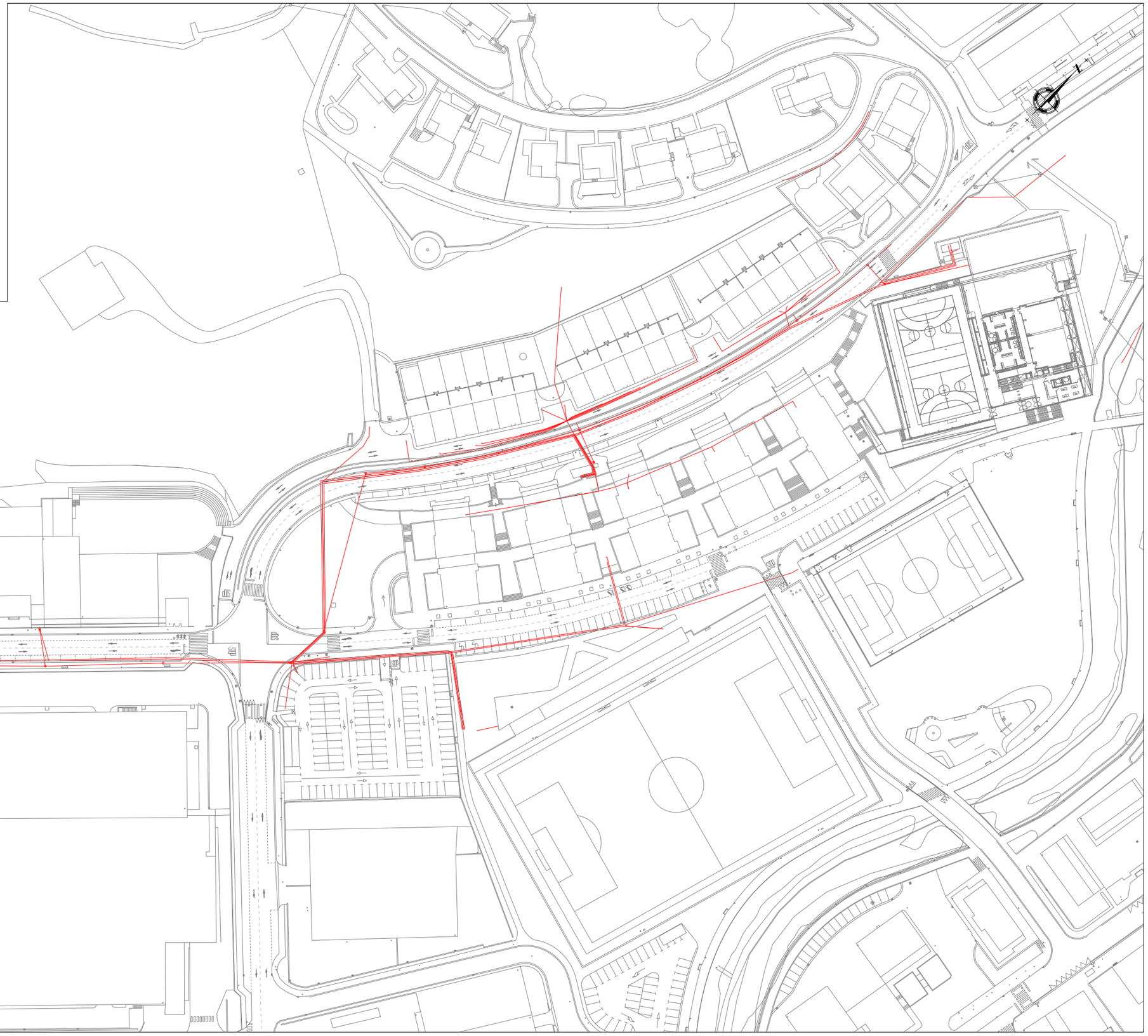
**Existen líneas eléctricas de alta y media tensión,** propiedad de clientes particulares y **cuyos trazados no se encuentran en los planos que se adjuntan.**

Para cualquier información complementaria a la suministrada (Planos de Detalle, Croquis As-Built y de Soldadura, Especificaciones Técnicas, Construcciones y de Montaje …), deberán ponerse en contacto con I-DE y específicamente con la persona indicada en la **Carta de Acompañamiento** que se debe imprimir previamente a la descarga de información.

**La Empresa Adjudicataria de las obras, deberá ponerse en contacto con I-DE, al menos 48 horas antes de comenzar los trabajos.**

En caso de Averías y Emergencias (servicio 24 horas), se debe llamar al número de teléfono **900171171**





LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

MT ENTERRADA

BT ENTERRADA

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL SERVICIOS MEDIA Y BAJA TENSIÓN EXISTENTE | EXP. NE16450 REF. ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: ENERO 2025 | VERSIÓN 1 / HOJA 4 DE 7 / DELINEANTE MSUAREZ / NOM ARCHIVO: 03AF04.DWG | PLANO 3.D |

# SERVICIOS EXISTENTES

## GAS

# Condicionantes Generales

Es de nuestro interés poner en su conocimiento que los datos incluidos en nuestros registros tienen carácter orientativo, reflejando la situación aproximada de las instalaciones propiedad Nedgia Navarra, S.A., Nedgia Rioja, S.A. Nedgia Redes Distribución de Gas, S.A., y/o Gas Natural Redes GLP, S.A. (en adelante NEDGIA):
Con relación a su solicitud, puesto que la información solicitada es aproximada, les comunicamos que en la zona que nos indican, no se dispone de información de red existente actualmente de NEDGIA, según los datos registrados en nuestros archivos actualmente.
No obstante, para su conocimiento e información les adjuntamos las condiciones técnicas y legales a tener en cuenta en los trabajos a realizar en las proximidades de instalaciones de gas.

- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones propiedad de NEDGIA.
- Los datos contenidos en los planos tienen carácter orientativo: corresponden a lo registrado en nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas.
- La información refleja la situación de las redes en el momento de su instalación. Esta información puede haber variado desde entonces por actuaciones de terceros en la zona, de forma que tanto la posición de la red, como las referencias fijas pueden haber sido alteradas respecto a lo reflejado en los planos. En consecuencia, por razones de seguridad se recomienda realizar los trabajos de excavación a mano en las inmediaciones de las redes de NEDGIA.
- **Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres meses de la fecha actual, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.**
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de NEDGIA al proyecto de obra en curso, ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- En la zona solicitada pueden existir instalaciones de gas propiedad de clientes cuyos trazados no se han incluido en los planos anexados.
- La entidad solicitante comunicará el inicio de sus actividades a NEDGIA **al menos con 72 horas de antelación**, dirigiéndose a Servicios Técnicos de la provincia correspondiente, enviando al efecto el escrito que se anexa al final de estos condicionantes. **Es imprescindible citar en la misma la referencia indicada en la solicitud de la información a través de la plataforma de internet**. Las direcciones de envío de esta documentación son las siguientes:

| PROVINCIA | DIRECCIÓN CORREO ELECRÓNICO |
|---|---|
| Araba | **smarcajerio@nedgia.es** |
| Guipuzkoa | **smarcajenav@nedgia.es** |

- Si fuera necesario realizar calas de investigación deberán realizarse en presencia de personal de NEDGIA.



- **El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.**
    - El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules.
    - **Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.**
    - **El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:**
        - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
        - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz…etc.)
- Las tuberías e instalaciones de gas no están diseñadas para soportar sobrecarga de maquinaria pesada, por lo que si han de situarse grúas o circular vehículos sobre las mismas que pudieran originar daños, deberá ponerse esta circunstancia en conocimiento de NEDGIA con objeto de establecer los pasos necesarios debidamente señalizados y protegidos con losas de hormigón, chapas de acero o similar.
- Queda prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones de gas y sus instalaciones como arquetas, tomas de potencial, respiraderos, etc., garantizándose en todo momento el acceso a la canalización de gas a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados.
- Si se producen desmontes en las proximidades de la tubería, pudiendo en su situación final provocar deslizamientos o movimientos del terreno soporte de la conducción, deberán ser objeto de un estudio particular, determinando en cada caso, si no las hubiera, las protecciones adecuadas, al objeto de evitar los mismos.
- En el caso de uso de explosivos a menos de 300 m. de las canalizaciones de gas, su uso estará limitado, de acuerdo al condicionado específico que se fije al efecto. En todo caso, se ha de contar con una autorización especial del Órgano Territorial Competente, basada en un estudio previo de vibraciones que garantice que la velocidad de las partículas en el emplazamiento de la tubería no supere en ningún momento los 30 mm/s.
- Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones de gas afectadas queden al descubierto, se comunicará al responsable indicado de NEDGIA, procediendo el contratista a proteger y soportar la tubería de gas de acuerdo a las indicaciones de éste. Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible y las canalizaciones se taparán en presencia de técnicos de NEDGIA.
- Los tramos al descubierto de tuberías de acero, se protegerán con manta antirroca para evitar desperfectos en el recubrimiento y, si por cualquier circunstancia, se produjera algún daño en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización. En caso contrario se puede originar un punto de corrosión acelerado que desembocaría en una perforación de la tubería.
- Las tuberías de acero al carbono están protegidas contra la corrosión mediante un revestimiento aislante y un sistema eléctrico de protección catódica. Para el correcto funcionamiento de esta protección es de vital importancia la integridad de dicho revestimiento. Se comunicará a NEDGIA cualquier daño que se advierta en el mismo.

- En el caso de tuberías de acero se instalarán una o varias cajas de toma de potencial (a facilitar por NEDGIA) de acuerdo a las indicaciones de los técnicos de NEDGIA, con objeto de medir y calibrar la posible influencia de la Protección Catódica a los gasoductos y viceversa.
- En el caso de que se efectúen compactaciones, siempre se contactará con el personal de Servicio Técnico designado por NEDGIA de dicha zona para que les proporcione la normativa adecuada para llevar a cabo dicha actuación, asegurando que ésta se realizará de forma que la transmisión de vibraciones a la tubería de gas no supere los 30 mm por segundo.
- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de NEDGIA deberá estar en posesión de los planos de las instalaciones existentes en la zona.
- Deberá comunicarse a NEDGIA la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de gas, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
  En este sentido se indica que en las proximidades de las tuberías de gas pueden existir otras canalizaciones complementarias destinadas a la transmisión de datos, por lo que deberán extremarse las precauciones cuando se realicen trabajos en sus inmediaciones.
- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de registros, válvulas, respiraderos o tapas de acceso a instalaciones será necesario restituirlas a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.
- En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, NEDGIA se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.
- Todos los daños a personas e instalaciones que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro de gas.
- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, agua, comunicaciones, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente y se debe comprobar, mediante el código de colores, la presión de la red próxima a su actuación. Se adjunta tabla resumen:

| DISTANCIA | RANGO | CRUCE | PARALELISMO |
|---|---|---|---|
| MÍNIMA | MOP < 5 bar | 0,2 m | 0,2 m |
| | MOP >= 5 bar(*) | 0,2 m | 0,4 m |
| Recomendada | MOP < 5 bar | 0,6 m | 0,4 m |
| | MOP >= 5 bar (*) | 0,8 m | 0,6 (1) m |

(1) 2,5 m en zona semiurbana y 5 m en zona rural

(*) Para P> 16 bar y distancia <10 metros es necesario consultar condiciones a Distribuidora.

En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse a NEDGIA, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes de acuerdo a la siguiente puntualización:



- Contigua a la zona de servidumbre permanente existe una zona de seguridad, definida en la Norma UNE 60.305.83, que se extiende hasta 2.5, 5 ó 10 metros a cada lado del eje de la canalización, en la cual la ejecución de la excavaciones u obras puede representar un cambio en las condiciones de seguridad de la misma y en la que no se dan las limitaciones ni se prohíben las obras incluidas como prohibidas en la zona de servidumbre de paso, siempre que se informe previamente al titular de la instalación, para la adopción de las acciones oportunas que eviten los riesgos potenciales para la canalización.

- Los trabajos en proximidad se efectuarán con medios manuales quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, las precauciones se intensificarán a 0,40 m sobre la cota estimada de la tubería o ante la aparición de la malla o banda amarilla de señalización, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.
- Las obras de túneles, vaciado de terrenos, perforación dirigida, etc., que pueden afectar a la tubería por debajo o lateralmente requerirán especial atención.
- Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los riesgos de las instalaciones:
  - Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, NEDGIA informa a la empresa solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran en régimen normal de explotación, es decir, CON gas a presión.
  - Se prohíbe hacer fuego o emplear elementos que produzcan chispas en las inmediaciones de las instalaciones de gas.
  - En el caso de que se detecte una fuga o se perciba olor a gas, deben de suspenderse inmediatamente todo tipo de trabajos en el entorno de la instalación y avisar de inmediato al Centro de Control de Atención de Urgencias de NEDGIA, comunicando esta circunstancia.
  - El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesarias en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.
  - En la ejecución de los trabajos que realice deberá respetar lo dispuesto en el RD 1627/1997 Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
  - En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias.
  - Si para ello fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.
  - Ponemos a su disposición el teléfono del **CCAU** (Centro de Control de Atención de Urgencias) de NEDGIA para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo: **900.750.750 (24 horas durante todos los días del año)**

**ESTAS INSTRUCCIONES ESTARÁN DISPONIBLES PERMANENTEMENTE EN EL LUGAR DE TRABAJO**

## MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES Y CONDICIONANTES TÉCNICOS

Si fuera necesario modificar el emplazamiento de nuestras instalaciones es preciso que, previamente al inicio de las obras, se realice por escrito la correspondiente solicitud de desvío indicando como referencia el nº de solicitud de información, al objeto de proceder a la firma del acuerdo correspondiente y efectuar el pago de la cantidad establecida. Las solicitudes deben dirigirse a la siguiente dirección:

**OFICINA TÉCNICA**
Plaça del Gas, 1. Edificio C Planta 1.
08003. BARCELONA.

O bien a la dirección de correo electrónico: **SSPPgasTramitaciones@leangridsservices.com**

Asimismo, nos ponemos a su disposición para estudiar los Condicionantes Técnicos, específicos a su tipología de obra, o las soluciones posibles para minimizar las interferencias entre las obras a ejecutar y las instalaciones de gas existentes en la zona.

Para ello, es necesario que se ponga en contacto con esta Unidad y que nos faciliten su documentación (planos, detalles, memorias, etc.) de la obra a realizar en las proximidades de la red de NEDGIA.

Nedgia Navarra, S.A.
Nedgia Rioja, S.A.
Nedgia Redes Distribución de Gas, S.A.
Gas Natural Redes GLP, S.A.



## NOTIFICACIÓN DE INICIO DE OBRA QUE AFECTA A CANALIZACIÓN DE GAS

Ntra. Refª: *(cítese inexcusablemente la referencia indicada en la solicitud de información realizada a través de la Plataforma web)*

DESTINATARIO: Empresa *Distribuidora / Servicios Técnicos:*.....

Dirección: .....

Tel:.....
Fax:.....

- Razón Social de la empresa ejecutora de las obras: .....
- Domicilio de la empresa ejecutora de las obras: .....
- Lugar de las obras: .....
- Denominación de la obra: .....
- Objeto de la obra: .....
- Fecha de inicio de ejecución de obras: .....
- Duración prevista de las obras: .....
- Nombre del Jefe de Obra: .....
- Teléfono de contacto con el Jefe de Obra: .....
- Observaciones: .....

Aceptando respetar las obligaciones y normas facilitadas por Nedgia Navarra, S.A., Nedgia Rioja, S.A., Nedgia Redes Distribución de Gas, S.A., y Gas Natural Redes GLP, S.A. y utilizarlas adecuadamente para evitar daños en la instalaciones de distribución de gas durante los trabajos que se desarrollen en sus inmediaciones (R.D. 919/2006).

(Lugar y fecha) ..... a..... de ..... de .....

**Empresa Constructora**
**P.P.**

**Fdo. (*Indíquese nombre y apellidos)***

## INTRODUCCIÓN DE LA TUBERÍA DE POLIETILENO DE COLOR NEGRO

En la cartografía disponible en la plataforma INKOLAN correspondiente a las redes de distribución de NEDGIA, se identificará la tubería de Polietileno de color negro con un código diferente al objeto de facilitar si identificación previa antes del inicio de la obra:

**Código PN**: Tubería de Polietileno Negro instalada
**Código PE**: Tubería de Polietileno Naranja/Amarillo instalado



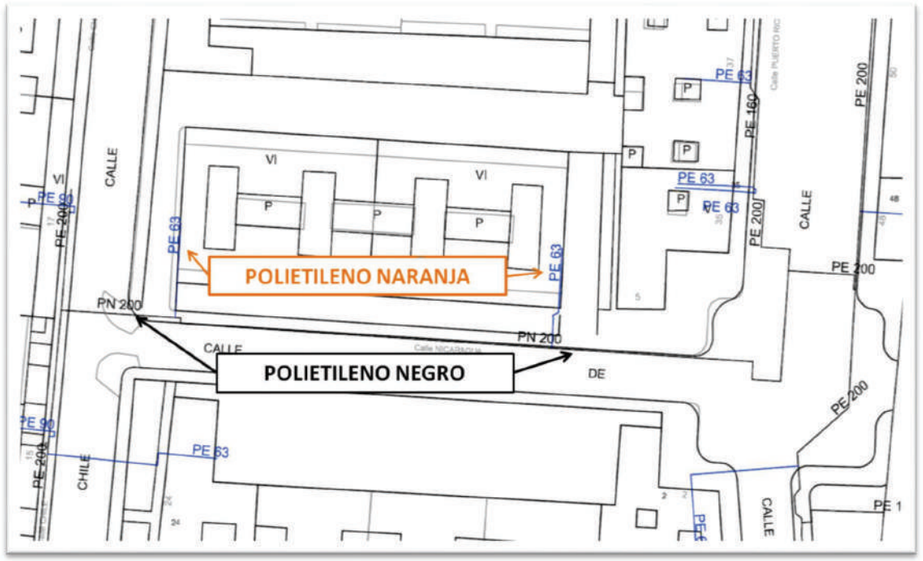


**El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.**

- El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules**.**
- **Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.**
- **El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:**
  - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
  - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz…etc.)



Ejemplo de visualización



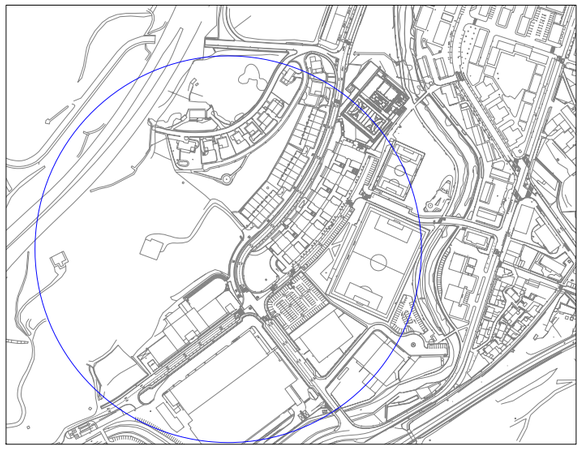
## CONDICIONANTE TÉCNICO RED DE GAS - NORTEGAS

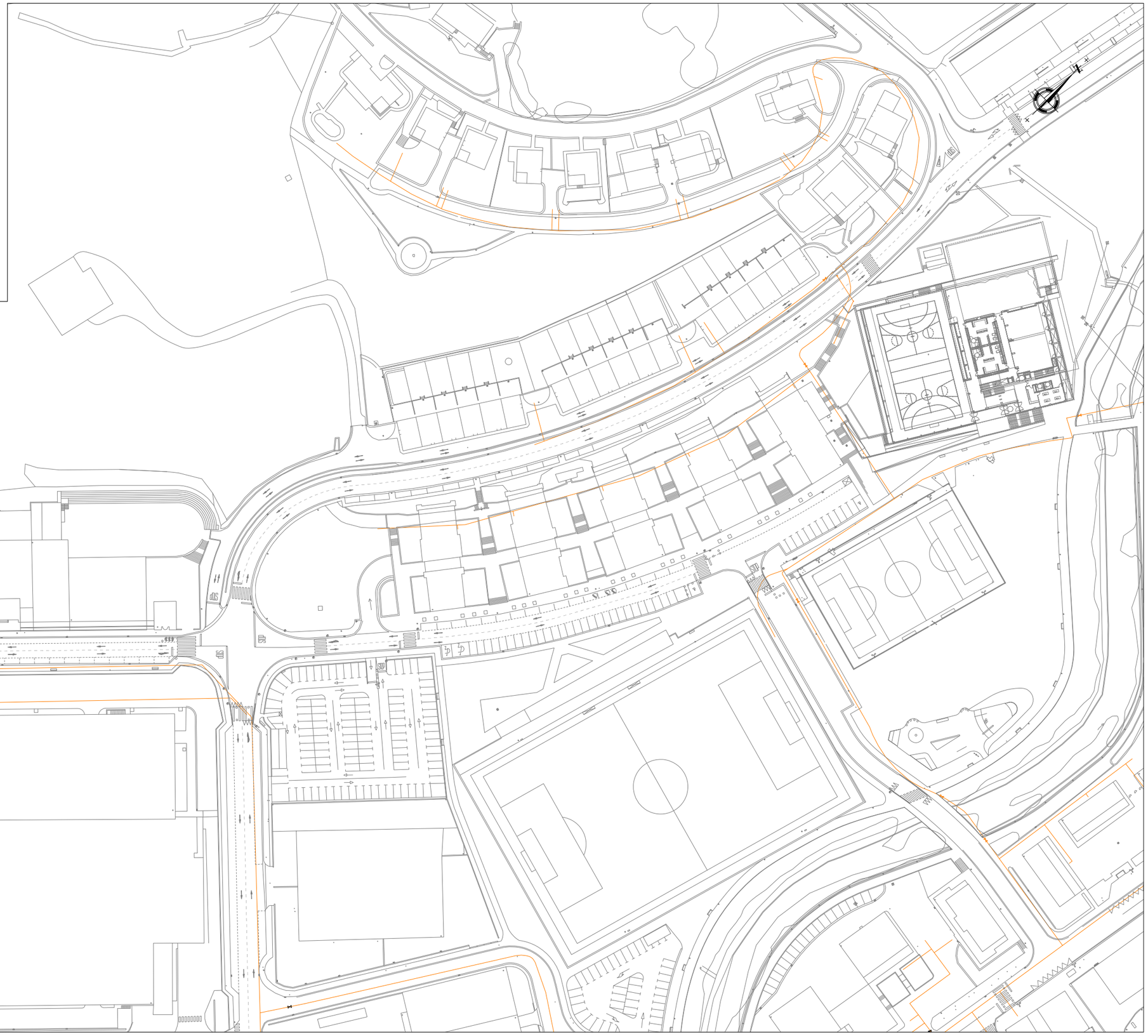
1. Durante la ejecución de la obra se protegerá adecuadamente la tubería de gas.
2. De acuerdo con el Apartado 8 de la ITC-ICG 01, del Real Decreto 919/2006, la documentación facilitada es la mejor información disponible en cuanto a la localización de las instalaciones de gas. Será responsabilidad del peticionario la determinación de la localización exacta de la canalización de gas a los efectos de evitar afecciones y de cumplir el presente condicionante.
Esta información solo tiene validez, por un ***periodo inferior a 6 meses***, tras el cual se aconseja se vuelva solicitar.
Esta información, en ningún caso, supone autorización alguna por parte de **NORTEGAS** a la obra que se pretenda efectuar. Igualmente, esta información no libera a quienes ejecutan los trabajos, de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones, pero también comprende las generadas por la ocurrencia de daños a personas, daños a bienes, perjuicios económicos, perdidas inmateriales y en general las reclamaciones derivadas por posibles daños sobre nuestras instalaciones. La entidad solicitante comunicará el inicio de sus actividades a NED, al menos con 72 horas de antelación, dirigiéndose al departamento de Operaciones y Mantenimiento de la provincia correspondiente. Es imprescindible citar en la misma, la referencia indicada en la solicitud de la información a través de la plataforma de internet.
Las direcciones de envío de esta documentación son las que figuran en Inkolan, como personas de contacto.
**NORTEGAS** pone a su disposición, (24 h.), el teléfono de la CAR (Central de Avisos de la Red), para que puedan informar de cualquier situación de posible riesgo como consecuencia de sus trabajos: **900.400.523.**
3. La distancia mínima a mantener con la tubería de gas de BP, MPA y MPB, (MOP<5 bar), en cruzamientos será 0,20 m. y en paralelismo 0,25 m., mientras que serán en APA, (MOP<16 bar), 0,40 m. y 0,40 m. y APB, (MOP>16 bar), 0,40 m. y 1 m. respectivamente.
Se garantizará un recubrimiento mínimo de la tubería de 0,50 m. en BP, MPA y MPB y 0,80 en APA y APB. En caso de edificación a menos de 5 m. de la canalización de gas, en APA, se intercalará un parámetro vertical de hormigón entre ambas, mientras que en la tubería de APB, esta distancia será de 10 m. Si el terreno experimenta un cambio, sirviendo éste para tráfico rodado, se intercalará entre la tubería de gas y la cota cero del terreno una losa de hormigón armado con mallazo, de 0.20m x 2.00 m a lo largo de toda la afección. En caso de existir picas de tierra, éstas se colocarán según indicaciones de nuestro inspector. Los desmontes que se proyecten realizar con explosivos junto a la tubería de acero del Gasoducto, deberán realizarse de manera que se garantice que en ningún momento la velocidad de las partículas en el emplazamiento del Gasoducto, supere los 30 mm/seg.



Si se producen desmontes en las proximidades de la tubería, pudiendo en su situación final provocar deslizamientos o movimientos del terreno soporte de la conducción, deberán ser objeto de un estudio particular, determinando en cada caso, las protecciones adecuadas, al objeto de evitar los mismos.
4. Se prohíbe el uso expreso de maquinaria pesada, en la zona de servidumbre de la red de gas. (1m. desde la generatriz superior del tubo).
5. En las proximidades de nuestra tubería, la excavación se realizará, ***siempre, a mano***.
6. No se podrá implantar ningún tipo de instalación auxiliar (arquetas, válvulas, etc.), a menos de 1 m. de la canalización de gas.
7. El peticionario procederá, por su cuenta, riesgo y responsabilidad, a la vigilancia, mantenimiento, reparación y conservación de la obra, cumpliendo en todo momento con lo descrito en el Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, en su apartado ITCICG 01, punto 8, ( prevención de afecciones de terceros).
8. Cualquier daño que con motivo de las obras, independientemente de sus causas, pudiera producirse en la red de gas, será reparado por personal de **NORTEGAS,** que pasará el cargo correspondiente al peticionario.
9. El peticionario toma, a su sólo cargo, todas las responsabilidades que puedan generarse en ocasión de ejecutar las obras que autoricen, entre las que se comprenden las generadas por la ocurrencia de daños a personas, daños a bienes, perjuicios económicos, perdidas inmateriales y en general las reclamaciones que se entablen, en base o en conexión con la realización de los
trabajos autorizados.
10. **NORTEGAS** indica que, durante la fase de proyecto y ejecución de los trabajos de la nueva infraestructura, en nuestra zona de servidumbre, se deberán de aplicar y respetar las normativas vigentes de distancias y resto de condicionantes según la instrucción técnica vigente para infraestructuras de gas, así como otras de otros ámbitos, que fuera de aplicación. Una vez las dos infraestructuras estén en servicio (existente de **Nortegas** y nueva infraestructura de otro servicio cual sea), es de aplicación toda la normativa de seguridad tanto respecto de redes de nueva construcción como de gas. Del mismo modo que, cuanto se realicen trabajos en esas zonas por una de las dos partes o sus contratas, se deberá de informar a la contraria de la ejecución de estas.
11. **NORTEGAS,** no renuncia a la zona de servidumbre de la red.
12. La reparación del entorno al tubo se efectuará según las indicaciones del inspector de **NORTEGAS.**

Plaza Euskadi 5, Planta 23 48009 Bilbao - Bizkaia - T. +34 94 614 00 20 - F. +34 94 424 23 25 - nortegas@nortegas.es - www.nortegas.es
Nortegas Energía Distribución, S.A.U. - Bizkaiko Merkatal Ohartegian Inskribatua - 4368 Tomoa - 0 Liburua - 168 Orrialdean, BI-38453 Orrian, 1. Inskripzioa. CIF A-95292223
Nortegas Energía Distribución, S.A.U. - Reg. Merc. de Bizkaia - Tomo 4368 - Libro 0, Folio 168, Hoja BI-38453, Inscripción 1ª. CIF A-95292223
www.nortegas.es





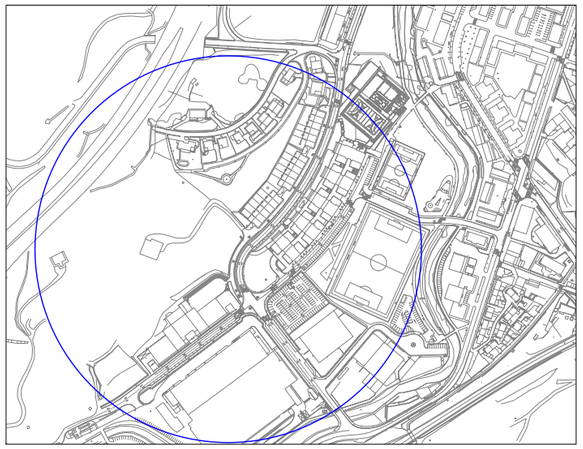
LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

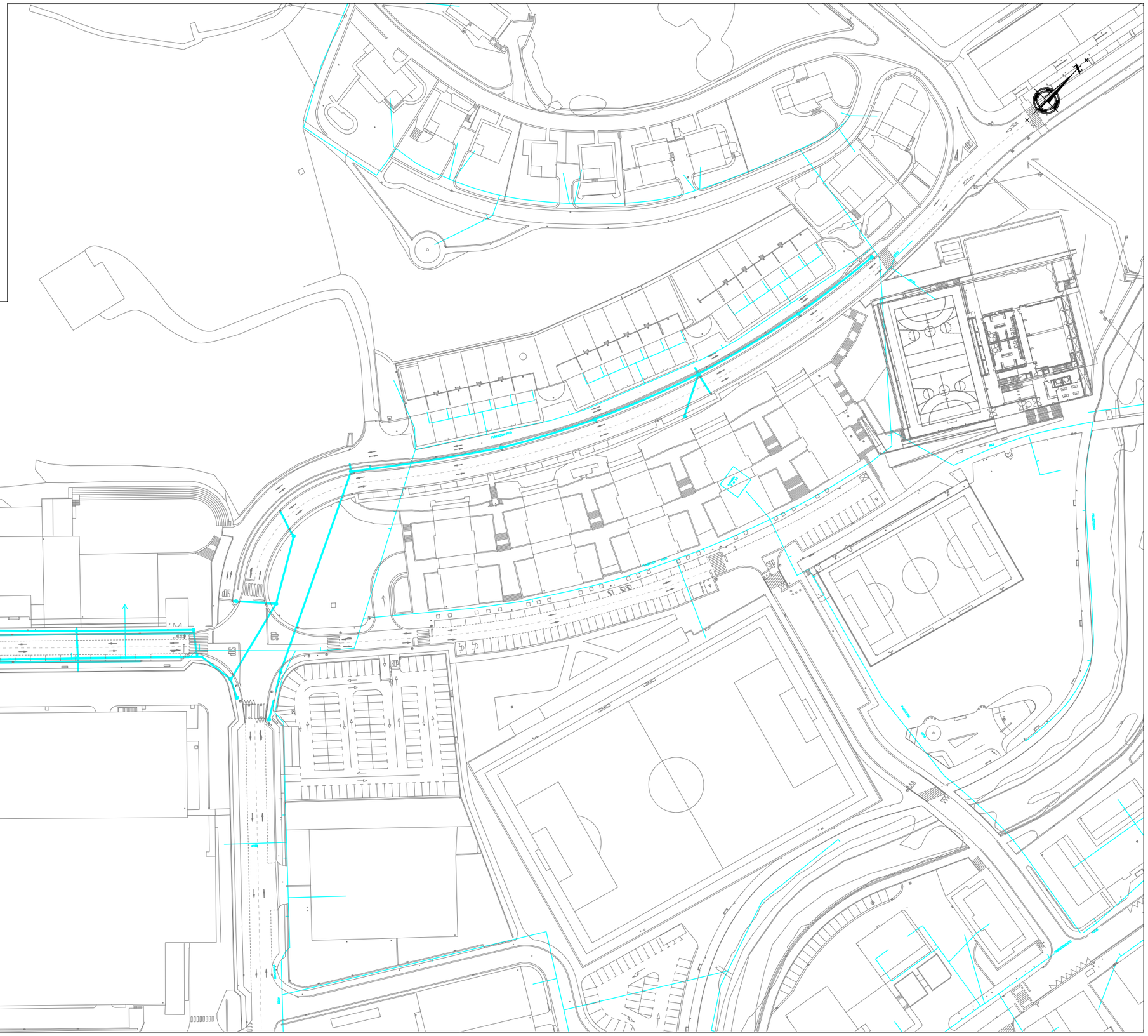
GAS

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: SERVICIO DE GAS EXISTENTE | EXP.: NE16450 REF.: ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: ENERO 2025 | VERSIÓN: 1 / HOJA: 5 DE 6 / DELINEANTE: MSUAREZ / NOM ARCHIVO: 03AF05.DWG | PLANO: 3.D |

# SERVICIOS EXISTENTES

## AGUA




PANDICOSA 2020
PANDICOSA 2020
PANDICOSA 2020

# ANEXOS

## ANEXO NÚM 6 : CONTROL DE CALIDAD

**ÍNDICE**

1.- INTRODUCCIÓN.
2.- CONTROL DE SOLDADURAS
3.- AISLAMIENTO.
4.- PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DE ESTANQUEIDAD
5.- LIMPIEZA.
6.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN.
7.- PUESTA EN SERVICIO.

## 1.- INTRODUCCIÓN

El Director de la Obra realizará un Plan de Control de Calidad donde se fijarán los ensayos que se consideren necesarios, siendo su importe inferior al 1% del presupuesto de ejecución material, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 136/60 de 3 de febrero de la Presidencia del Gobierno. Por lo tanto, este importe se considera incluido dentro de los costes indirectos y gastos generales de la obra.

Sin embargo, el presupuesto se valoran una serie de ensayos que se pagarán aparte, como son las pruebas hidráulicas y de estanqueidad, la limpieza mecánica y química de las tuberías y la puesta en marcha de la instalación.

En el apéndice del presente anejo se propone un Plan de Control de Calidad correspondiente a las partidas y mediciones del Proyecto que nos ocupa.

## 2.- CONTROL DE SOLDADURAS

Se comprobarán el 100% de las soldaduras mediante el método de líquidos penetrantes. Se requiere la realización de un informe con la localización sobre plano y evaluación de cada una de las soldaduras y el visto bueno de la compañía que realice las pruebas.

La calificación de las soldaduras se hará según la norma UNE 14011, y se admitirán únicamente calificaciones 1 y 2, y se repararán a partir de la calificación 3.

Las soldaduras que no alcancen la calificación necesaria serán reparadas previa aprobación por parte de la propiedad y por cuento del contratista, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Las reparaciones se realizarán con técnica vertical ascendente.

- No se admitirá la reparación de grietas en ningún caso.

- En las soldaduras de tuberías o accesorios de 2" o menores no admitirán la reparación de defectos, se deberá cortar y rehacer de nuevo la unión.

- Las soldaduras que presenten defectos en más del 20% de la primera pasada o del 30% de las restantes, no se podrán reparar, se deberá cortar y rehacer de nuevo la unión.

## 3.- AISLAMIENTO

Las pruebas de comprobación del aislamiento térmico de las soldaduras estarán destinadas a dar fe de la correcta expansión del componente aislante dentro de la cámara de alojamiento del mismo. El coste de los ensayos y la reposición correrá a cargo del contratista en caso de salir la prueba negativa. En caso de salir positiva, entrará en la certificación.

Para comprobar los manguitos de conexión se realizará una prueba de presión para aire y agua con jabón consistente en inyectar aire bajo presión mínima de 200 mbar durante 5 minutos, en los manguitos de conexión. La inyección se realizará por el orificio previsto a tal efecto. Se comprobará por aplicación de producto espumoso (agua jabonosa u otro) que no haya fugas. El líquido de la prueba no puede ser nocivo ni para el material de protección, la junta ni los materiales circundantes. Se precisa que, en cualquier caso, la espuma de inyección de la junta deberá ser de la misma naturaleza que la espuma de calorifugado de las tuberías. La compañía realizará estas pruebas bajo su cargo y bajo control del director de obra. Se requiere la realización de un informe con la localización sobre plano y evaluación de cada una de las juntas y el visto bueno de la compañía que realice las pruebas.

## 4.- PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DE ESTANQUEIDAD

**• Inspección visual interior**

Antes de cada ensamblaje se comprobará el estado interior de los tubos, que deben estar perfectamente limpios.

**• Prueba hidráulica y de estanqueidad**

Preferentemente, antes de aislar las uniones, se realizará una prueba hidráulica a 16 bar durante 24 horas, de toda la instalación.

Se considera satisfactoria una prueba si se mantiene la presión de 16 bar durante 24 horas, con una tolerancia de +/- 0,5 bar.

Alternativamente, se puede realizar la prueba hidráulica según UNE-EN 805.

Para el mencionado control, se instalará por tubo, un manómetro registrador homologado.

El gráfico de presión, firmado por el Director de la obra, será incluido en el dossier as-built.

**• Sistema de detección de fugas**

Los cables para la detección de fugas se llevarán hasta la arqueta más cercana cada 300 metros, donde se podrán realizar las pruebas de continuidad y resistencia de los cables de detección de fugas.

El instalador registrará los valores de resistencia en las arquetas intermedias y verificará que estas son correctas, dejando constancia por escrito a la Dirección de obra.

## 5.- LIMPIEZA.

**• Limpieza mecánica**

Se realizará una limpieza mecánica según el sistema de "torpedo" mediante aire, agua o cable. Por d <100 mm se puede prever un flushing con agua (v ≈ 2 m / s). Los sistemas empleados deben ser aprobados por la Dirección de obra y el promotor.

## 6.- NORMATIVAS DE APLICACIÓN.

**• Instalación**

EN 253
EN 448
EN 488
EN 489

## 7.- PUESTA EN SERVICIO.

Las tuberías se llenarán de agua tratada para su posterior puesta en servicio.

Durante la puesta en servicio, también será necesario comprobar conjuntamente con el proveedor de las tuberías junto con la Dirección Obra y Veolia, el correcto funcionamiento del sistema de detección de fugas.

El proceso de arranque de la instalación o puesta en servicio de un ramal, lo realizará Veolia, aplicando su protocolo de trabajo con su personal cualificado.

## APÉNDICE Nº1.- PLAN DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

| INSPECCIÓN | ENSAYO | UNIDAD DE MOSTREO | CARACTERÍSTICAS A ENSAYAR | MEDICIÓN | ENSAYOS |
|---|---|---|---|---|---|
| Comprobación geométrica y condiciones de seguridad de las zanjas | Toma de puntos topográficos en planta y alzado | Ml de zanja | 1 medida anchura<br>1 medida profundidad<br>1 medida pendiente | 490 m | 41 medida anchura<br>41 medida profundidad<br>41 medida pendiente |
| Procedencia de los materiales | Calidad de los suelos para relleno de zanjas | $m^3$ de zanja compactada o cambio de material | 1 Proctor Modificado<br>1 Granulométrico<br>1 Límite de Atterberg (líquido y plástico)<br>1 Índice CBR<br>1 Contenido de materia orgánica | 1120 m3 | 25 Proctor Modificado<br>25 Granulométrico<br>25 Límite de Atterberg (líquido y plástico)<br>25 Índice CBR<br>25 Contenido de materia orgánica |
| Compactación de zanjas | Compactación del material | de zanja compactada o cambio de material | 2 Densidades in situ<br>2 Humedades in situ | 1120 m3 | 25 Densidades in situ<br>25 Humedades in situ |
| Puesta en marcha y comprobación sistema detección de fugas | Puesta en marcha y comprobación sistema de fugas | Fin de obra | Puesta en marcha de tuberías<br>Comprobación sistema de fugas | DN 125 = 422 ml<br>DN 100 = 594 ml<br>DN 80 = 11 ml | Puesta en marcha de tuberías<br>Comprobación sistema detección fugas |
| Limpieza química | Limpieza química | Ml de tubería | Realización limpieza química | DN 125 = 422 ml<br>DN 100 = 594 ml<br>DN 80 = 11 ml | Limpieza química |
| Limpieza mecánica | Limpieza mecánica | Ml de tubería | Realización limpieza mecánica | DN 125 = 422 ml<br>DN 100 = 594 ml<br>DN 80 = 11 ml | Limpieza mecánica |
| Pruebas hidráulicas y de estanqueidad | Pruebas hidráulicas y de estanqueidad. | Tramo | Prueba presión tramo | DN 125 = 422 ml<br>DN 100 = 594 ml<br>DN 80 = 11 ml | Pruebas hidráulicas y de estanqueidad. |
| Pruebas soldaduras y juntas exteriores | Pruebas soldaduras y juntas exteriores | 100 % de les juntas y soldaduras | Prueba soldaduras<br>Prueba presión juntas | 100 % de las juntas y soldaduras | Pruebas soldaduras y juntas exteriores |

# DOCUMENTO NÚM 2 : PLANOS









## ÍNDICE DE PLANOS


| Nº PL | | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE FULLS |
|---|---|---|---|
| **1** | | **SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO** | |
| | **A** | INDICE GENERAL | 1 |
| | **B** | ÀMBITO DE ACTUACIÓN | 1 |
| **2** | | **PLANTA GENERAL** | |
| | **A** | RED DE SERVICIOS EXISTENTES | 3 |
| **3** | | **TRAZADO PRINCIPAL** | |
| | **A** | RED DE CALOR Y SERVICIOS EXISTENTES | 3 |
| | **B** | RED DE CALOR | 3 |
| | **C** | PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL | 11 |
| **4** | | **SECCIONES** | |
| | **A** | SECCIONES TIPOS | 1 |
| **5** | | **DETALLES** | |
| | **A** | ARQUETA DE TRITUBO Y PUNTO DE LECTURA | 1 |
| | **B** | ARQUETA DE VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO | 1 |
| **6** | | **ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS** | |
| | **A** | ESTADO ACTUAL | 1 |
| | **B** | DESVIAMENTO DE TRÁFICO | 6 |
| | **C** | REPOSICIONES | 3 |
| | | TOTAL PLANOS | 35 |


Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa — Jasangarritasun Departamentua / Departamento de Sostenibilidad

IEESOL — ENERGY · ENVIRONMENT · HYDROGEOLOGY

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: Netlux Ingeniería Consultoría — JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO — ÍNDICE GENERAL

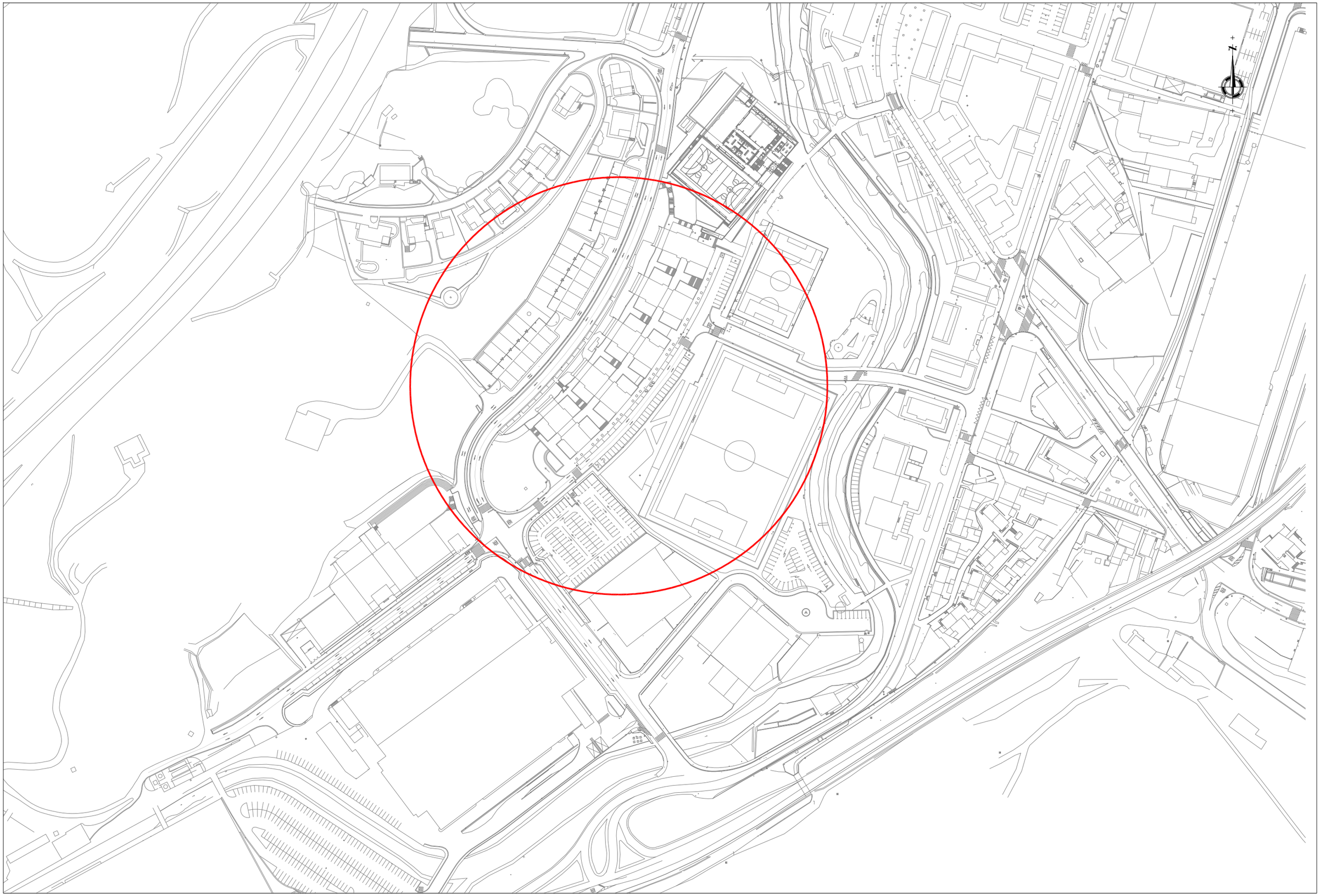
EXP.: NE16450 — REF.: ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: S/ESCALA — DIN.A3: S/ESCALA

FECHA: ENERO 2025 — DELINEANTE: MSUAREZ

VERSIÓN: 1 — HOJA: 1 DE 1 — NOM ARCHIVO: 01AF01.DWG

PLANO: 1.A




Gipuzkoako Foru Aldundia
Diputación Foral de Gipuzkoa
Departamento de Sostenibilidad

IEESOL ENERGY · ENVIRONMENT · HYDROGEOLOGY

DIRECTOR PROYECTO
JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO
Netlux Ingeniería · Consultoría
JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR
EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE
NE16450

NOMBRE DEL PLANO:
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
ÁMBITO DE ACTUACIÓN

EXP.
NE16450
REF.
ARETXABALETA

ESCALAS:
DIN.A1: 1/750
DIN.A3:1/1500

FECHA:
ENERO 2025

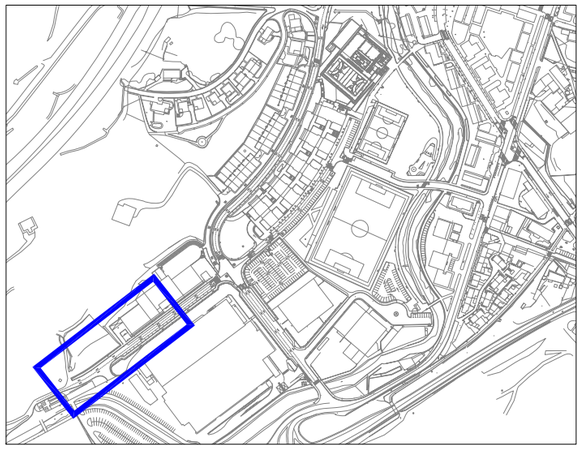
DELINEANTE
MSUAREZ

VERSIÓN
1

HOJA
1 DE 1

NOM ARCHIVO:
01BF01.DWG

PLANO
1.B






Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

IEESOL ENERGY · ENVIRONMENT · HYDROGEOLOGY

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: Netlux Ingeniería Consultora — JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: PLANTA GENERAL RED DE SERVICIOS EXISTENTES

EXP. NE16450 — REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:250 — DIN.A3: 1:500

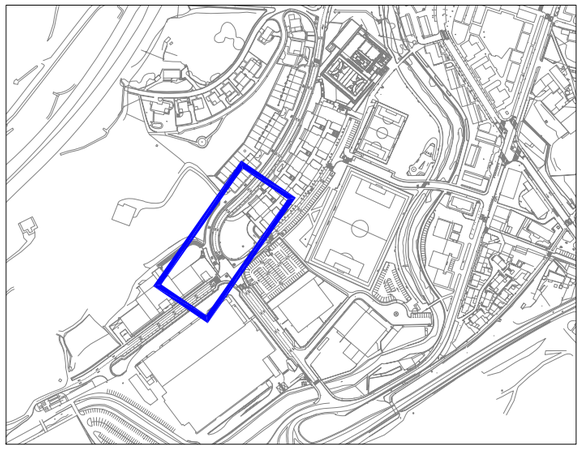
FECHA: ENERO 2025

DELINEANTE: MSUAREZ

VERSIÓN 1 — HOJA 1 DE 3

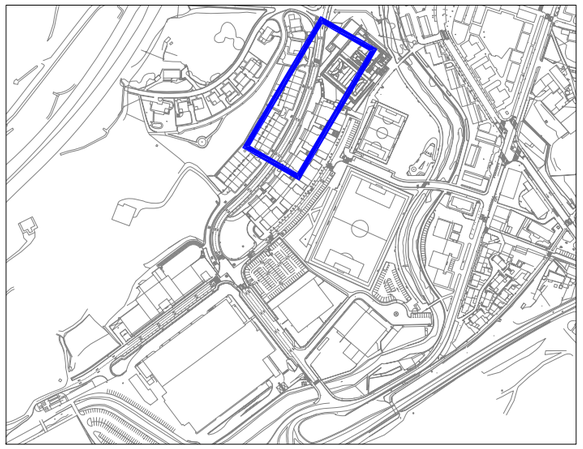
NOM ARCHIVO: 02AF01.DWG

PLANO 2.A






| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: PLANTA GENERAL RED DE SERVICIOS EXISTENTES | EXP.: NE16450 REF.: ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: ENERO 2025 / DELINEANTE: MSUAREZ | VERSIÓN: 1 / HOJA: 2 DE 3 / NOM ARCHIVO: 02AF02.DWG | PLANO: 2.A |

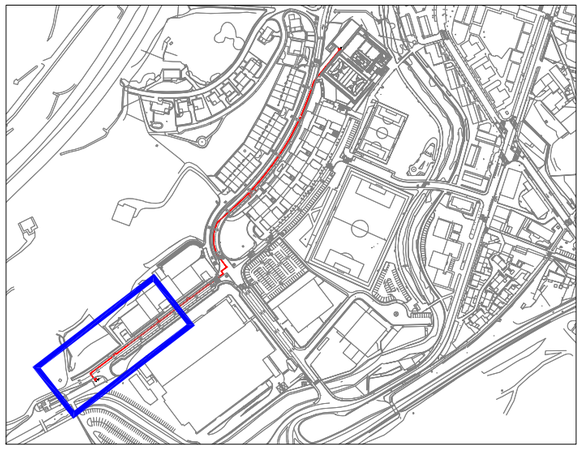





## LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

- SANEAMIENTO EXISTENTE
- MT ENTERRADA
- BT ENTERRADA
- GAS
- TELEFÓNICA
- AGUA
- AGUA PLUVIAL

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: PLANTA GENERAL RED DE SERVICIOS EXISTENTES | EXP.: NE16450 REF.: ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: ENERO 2025 DELINEANTE: MSUAREZ | VERSIÓN: 1 HOJA: 3 DE 3 NOM ARCHIVO: 02AF03.DWG | PLANO: 2.A |






## LEYENDA RED

- RED FUTURA AC

## LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

- SANEAMIENTO EXISTENTE
- MT ENTERRADA
- BT ENTERRADA
- GAS
- TELEFÓNICA
- AGUA
- AGUA PLUVIAL

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL
RED DE CALOR Y SERVICIOS EXISTENTES

EXP. NE16450
REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500

FECHA: MARZO 2025

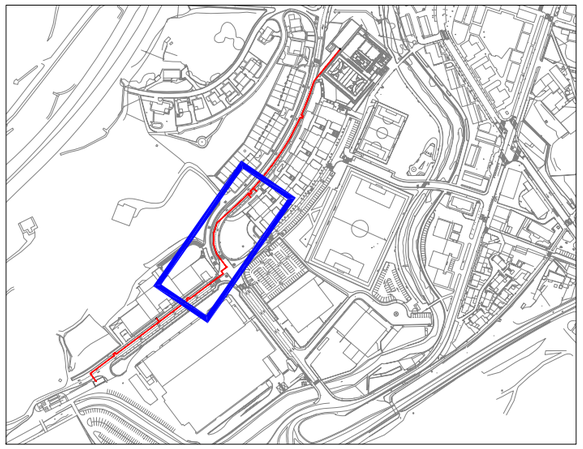
DELINEANTE: MSUAREZ

VERSIÓN: 1

HOJA: 1 DE 3

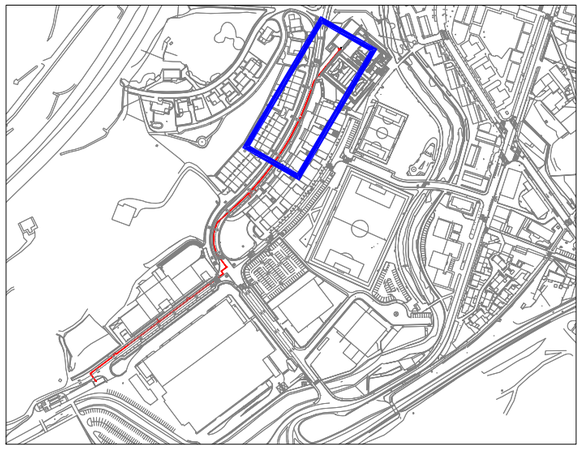
NOM ARCHIVO: 03AF01.DWG

PLANO: 3.A






| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL RED DE CALOR Y SERVICIOS EXISTENTES | EXP.: NE16450 REF.: ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: ENERO 2025 / DELINEANTE: MSUAREZ | VERSIÓN: 1 / HOJA: 2 DE 3 / NOM ARCHIVO: 03AF02.DWG | PLANO: 3.A |





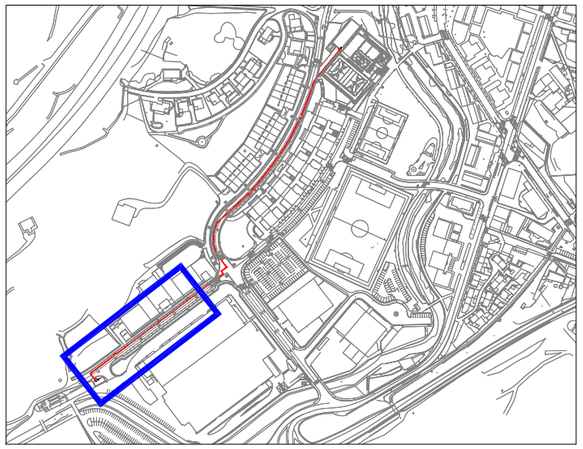

LEYENDA RED

RED FUTURA AC

LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

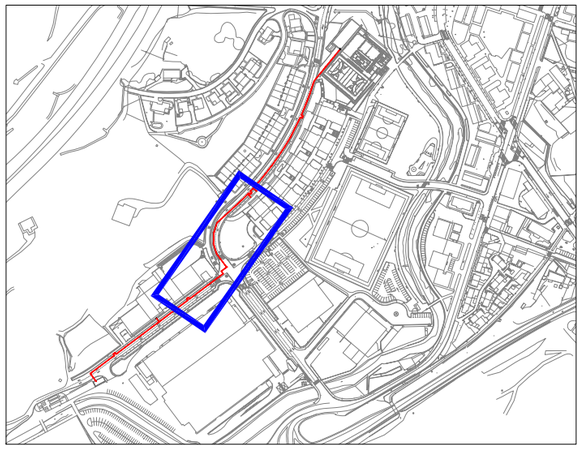
- SANEAMIENTO EXISTENTE
- MT ENTERRADA
- BT ENTERRADA
- GAS
- TELEFÓNICA
- AGUA
- AGUA PLUVIAL

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL RED DE CALOR Y SERVICIOS EXISTENTES | EXP.: NE16450 REF.: ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: MARZO 2025 DELINEANTE: MSUAREZ | VERSIÓN: 1 HOJA: 3 DE 3 NOM ARCHIVO: 03AF03.DWG | PLANO: 3.A |

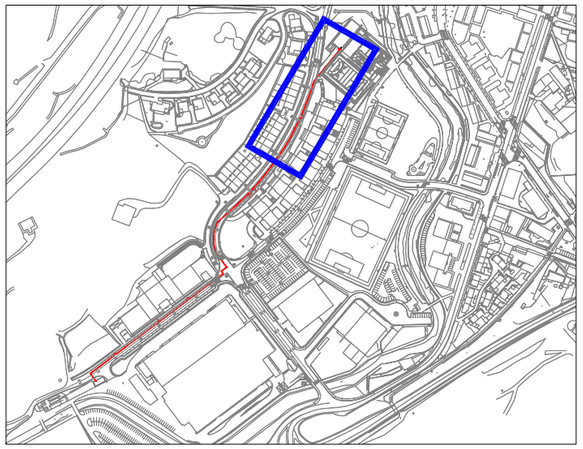





| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL RED DE CALOR | EXP.: NE16450 REF. ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: MARZO 2025 DELINEANTE: MSUAREZ | VERSIÓN: 1 HOJA: 1 DE 3 NOM ARCHIVO: 03BF01.DWG | PLANO: 3.B |




DN100(200)
DN100(200)
DN100(200)
DN100(200)
DN125(225)
DN125(225)
30º
15º
60º
90º
90º
90



DN100(200)

DN100(200)

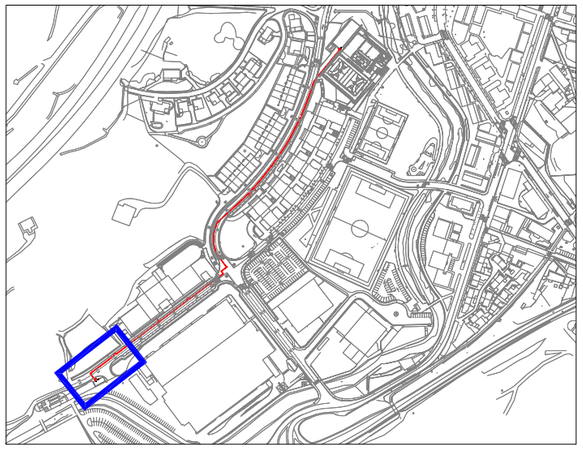
DN100(200)

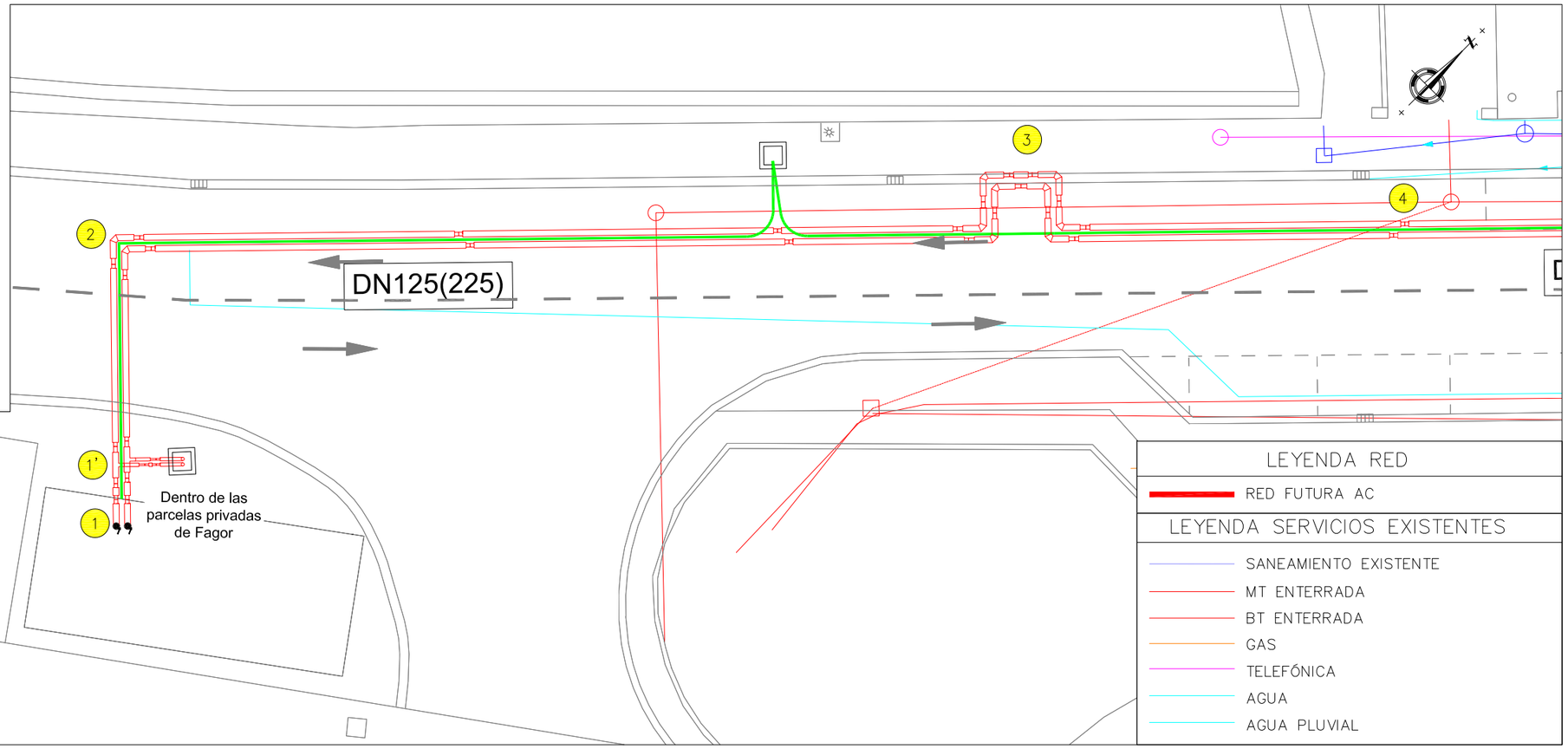
DN100(200)

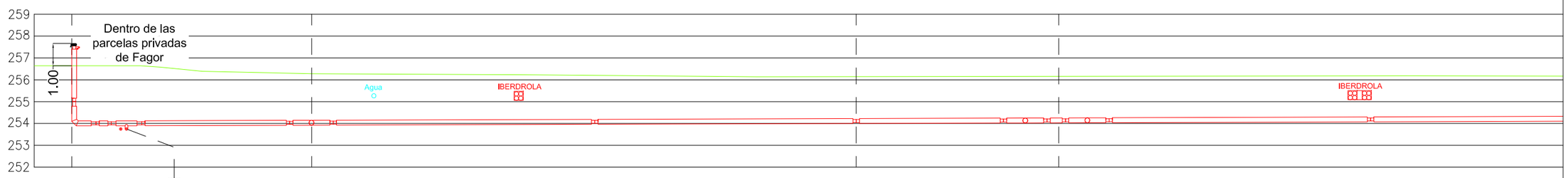
LEYENDA RED

RED FUTURA AC

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL RED DE CALOR | EXP. NE16450 REF. ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: MARZO 2025 DELINEANTE MSUAREZ | VERSIÓN 1 HOJA 3 DE 3 NOM ARCHIVO: 03BF03.DWG | PLANO 3.B |






| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PENDIENTE | 0.5% | | 0.5% | 0.5% | 0.5% |
| TUBERÍA TIPO | DN125(225) | DN125(225) | DN125(225) | DN125(225) | DN125(225) |
| TERRENO | 256.64 | 256.64 | 256.28 | 256.15 | 256.16 |
| RASANTE | 253.89 | 253.89 | 253.92 | 254.00 | 254.03 |
| DESMONTE | 2.75 | 2.75 | 2.36 | 2.15 | 2.13 |
| DISTANCIA PARCIAL | 0.00 | 2.51 | 8.50 | 24.99 | 7.76 |
| DISTANCIA AL ORÍGEN | 0.00 | 2.51 | 11.01 | 36.00 | 43.76 |
| PERFIL N° | 1 | 1' | 2 | 3 | 4 |

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

IEESOL

DIRECTOR PROYECTO
JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO
Netlux
JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE
NE16450

NOMBRE DEL PLANO:
TRAZADO PRINCIPAL Y SERVICIOS EXISTENTES
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

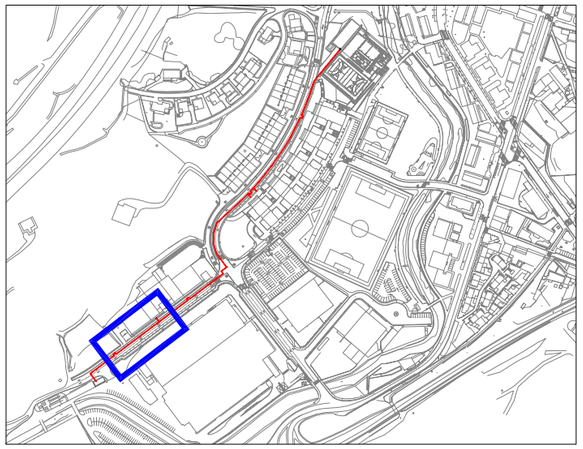
EXP. NE16450
REF. ARETXABALETA

ESCALAS:
DIN.A1: 1:75
DIN.A3: 1:150

FECHA: MARZO 2025
DELINEANTE MSUAREZ

VERSIÓN 1
HOJA 1 DE 11
NOM ARCHIVO: 03CF01.DWG

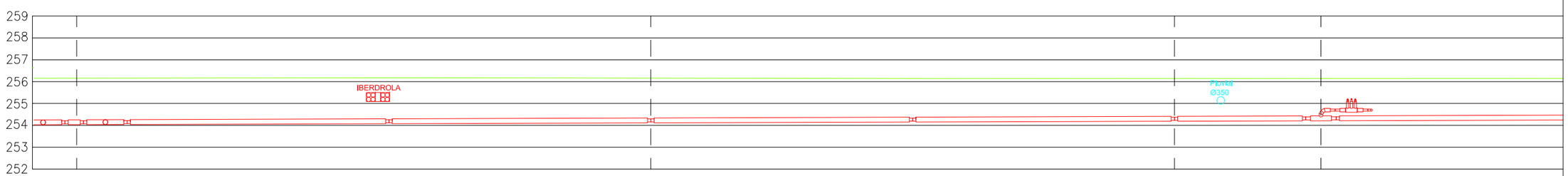
PLANO 3.C



| LEYENDA RED |
|---|
| RED FUTURA AC |

| LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES |
|---|
| SANEAMIENTO EXISTENTE |
| MT ENTERRADA |
| BT ENTERRADA |
| GAS |
| TELEFÓNICA |
| AGUA |
| AGUA PLUVIAL |




| | LIRA | | | TE 45° |
|---|---|---|---|---|
| PENDIENTE | 0.5% | 0.5% | 0.5% | |
| TUBERÍA TIPO | DN125(225) | DN125(225) | DN125(225) | DN125(225) |
| TERRENO | 256.16 | 256.16 | 256.16 | 256.16 |
| RASANTE | 254.03 | 254.11 | 254.19 | 254.21 |
| DESMONTE | 2.13 | 2.05 | 1.97 | 1.95 |
| DISTANCIA PARCIAL | 7.76 | 25.00 | 24.00 | 6.71 |
| DISTANCIA AL ORÍGEN | 43.76 | 71.61 | 95.61 | 102.32 |
| PERFIL Nº | 4 | 5 | 6 | 7 |

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO
JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO
Netlux
JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE
NE16450

NOMBRE DEL PLANO:
TRAZADO PRINCIPAL Y SERVICIOS EXISTENTES
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

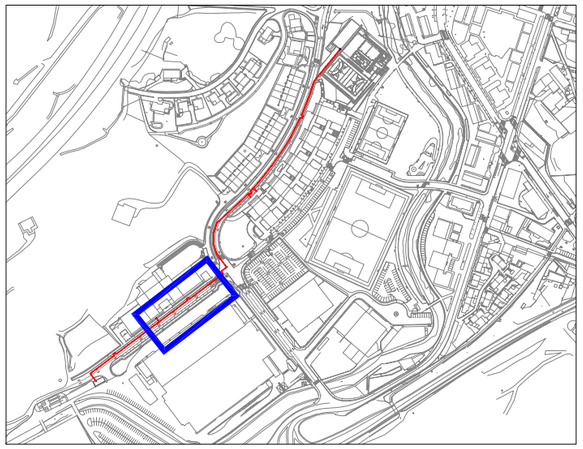
EXP. NE16450
REF. ARETXABALETA

ESCALAS:
DIN.A1: 1:100
DIN.A3: 1:200

FECHA: ENERO 2025
DELINEANTE MSUAREZ

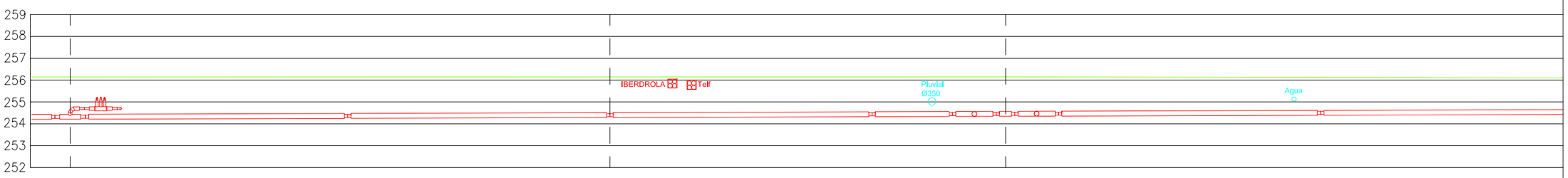
VERSIÓN 1
HOJA 2 DE 11
NOM ARCHIVO: 03CF02.DWG

PLANO 3.C



| LEYENDA RED |
|---|
| RED FUTURA AC |
| **LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES** |
| SANEAMIENTO EXISTENTE |
| MT ENTERRADA |
| BT ENTERRADA |
| GAS |
| TELEFÓNICA |
| AGUA |
| AGUA PLUVIAL |




| | TE 45° | | LIRA | |
|---|---|---|---|---|
| PENDIENTE | 0.5% | 0.5% | 0.5% | |
| TUBERÍA TIPO | DN125(225) | DN125(225) | DN125(225) | DN |
| TERRENO | 256.16 | 256.15 | 256.15 | |
| RASANTE | 254.21 | 254.29 | 254.34 | |
| DESMONTE | 1.95 | 1.86 | 1.81 | |
| DISTANCIA PARCIAL | 6.71 | 24.70 | 16.68 | |
| DISTANCIA AL ORÍGEN | 102.32 | 127.02 | 143.70 | |
| PERFIL Nº | 7 | 8 | 9 | |

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO
JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO
Netlux
JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR
EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE
NE16450

NOMBRE DEL PLANO:
TRAZADO PRINCIPAL Y SERVICIOS EXISTENTES
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

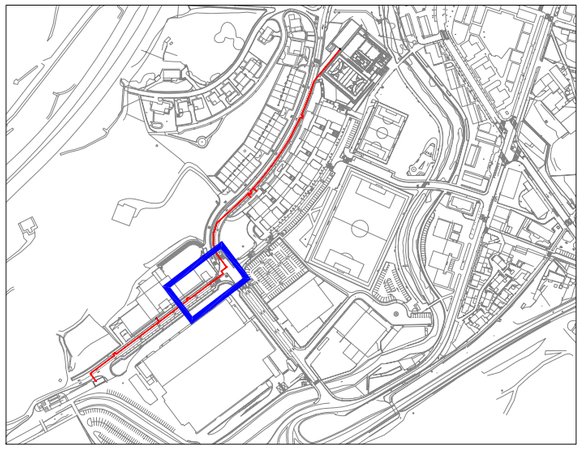
EXP. NE16450
REF. ARETXABALETA

ESCALAS:
DIN.A1: 1:100
DIN.A3: 1:200

FECHA: ENERO 2025
DELINEANTE MSUAREZ

VERSIÓN 1
HOJA 3 DE 11
NOM ARCHIVO: 03CF03.DWG

PLANO 3.C



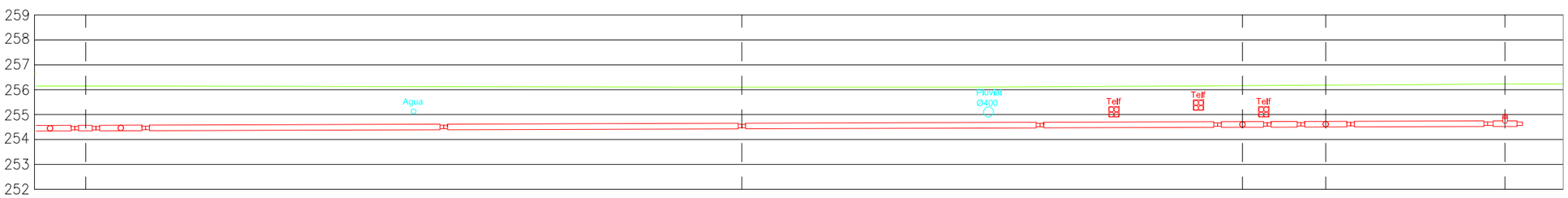
## LEYENDA RED

RED FUTURA AC

## LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

- SANEAMIENTO EXISTENTE
- MT ENTERRADA
- BT ENTERRADA
- GAS
- TELEFÓNICA
- AGUA
- AGUA PLUVIAL




| | LIRA | | CODO 90° | | TE 45° |
|---|---|---|---|---|---|
| PENDIENTE | 0.5% | 0.5% | 0.5% | 0.5% | |
| TUBERÍA TIPO | DN125(225) | DN125(225) | DN125(225) | DN125(225) | DN125(225) |
| TERRENO | 256.15 | 256.11 | 256.16 | 256.18 | 256.23 |
| RASANTE | 254.34 | 254.43 | 254.49 | 254.50 | 254.52 |
| DESMONTE | 1.81 | 1.68 | 1.67 | 1.68 | 1.71 |
| DISTANCIA PARCIAL | 16.68 | 25.00 | 20.15 | 3.35 | 5.52 |
| DISTANCIA AL ORÍGEN | 143.70 | 171.55 | 191.70 | 195.05 | 202.27 |
| PERFIL Nº | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL Y SERVICIOS EXISTENTES PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

EXP. NE16450 REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:100 DIN.A3: 1:200

FECHA: ENERO 2025

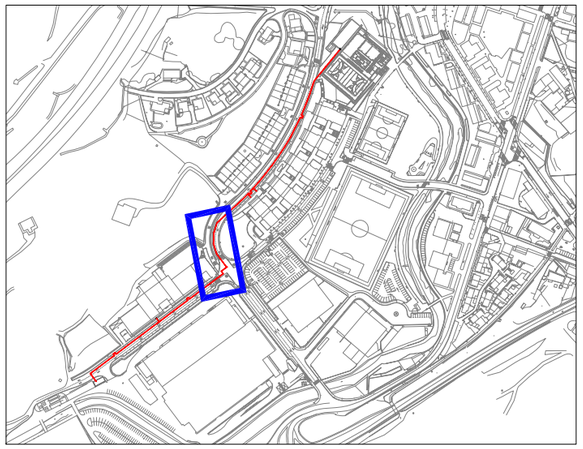
DELINEANTE: MSUAREZ

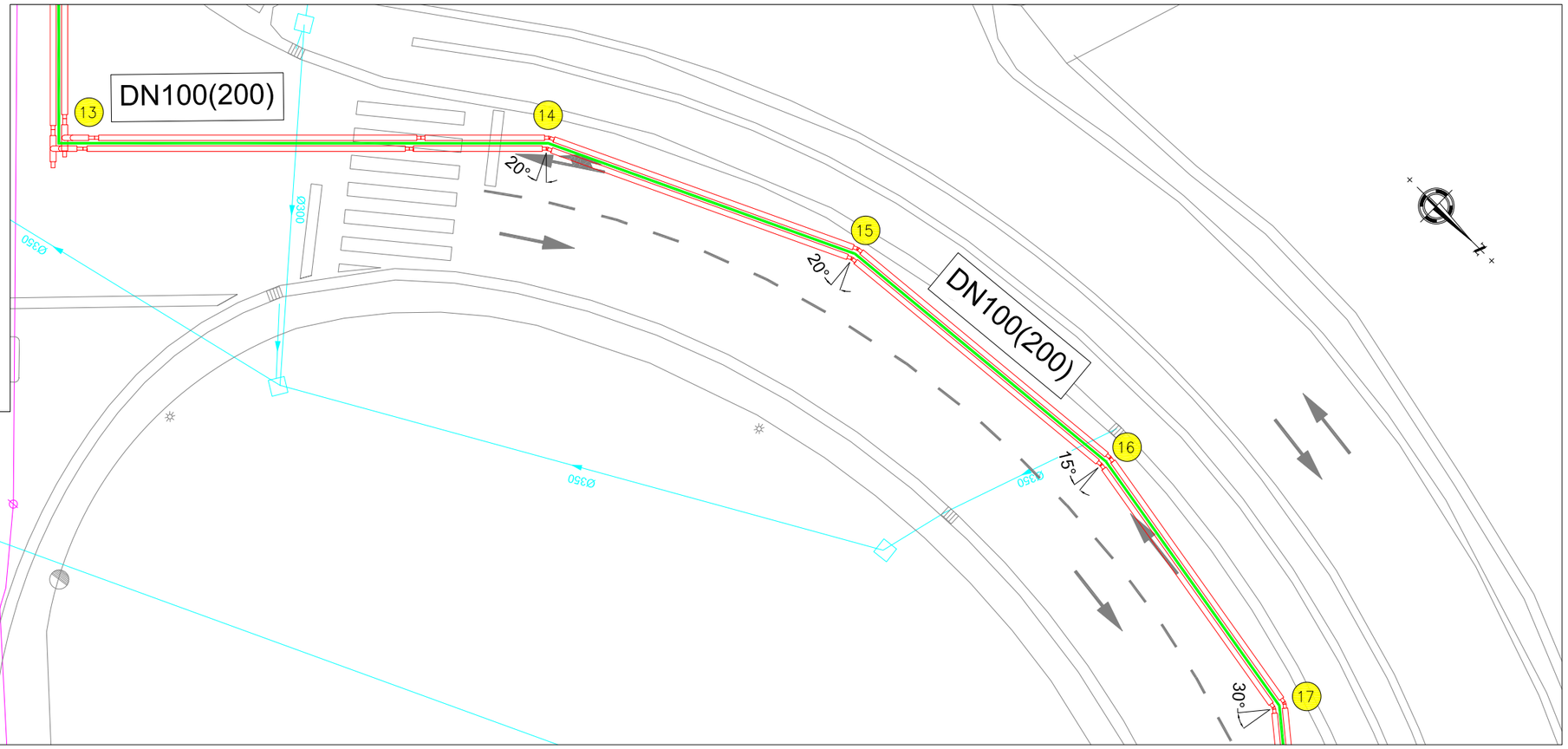
VERSIÓN: 1

HOJA: 4 DE 11

NOM ARCHIVO: 03CF04.DWG

PLANO: 3.C



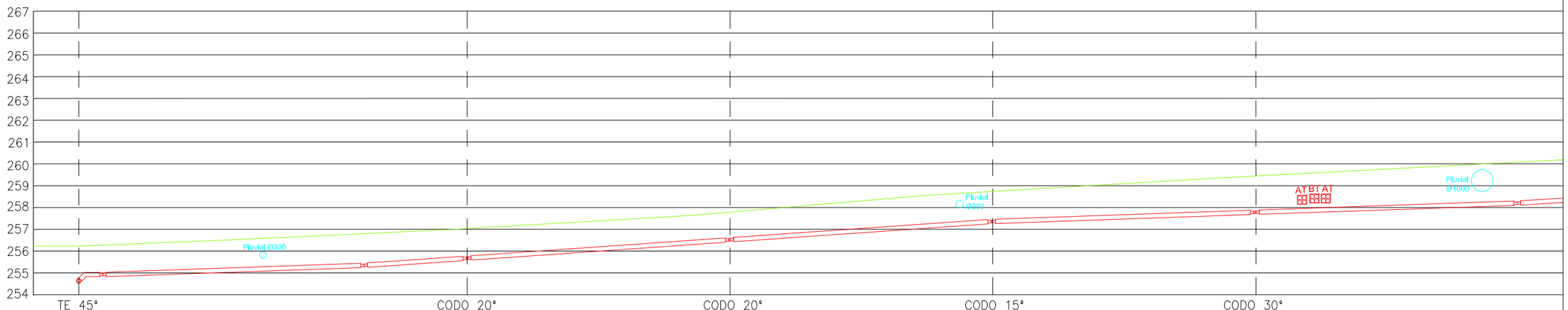



LEYENDA RED

RED FUTURA AC

LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

- SANEAMIENTO EXISTENTE
- MT ENTERRADA
- BT ENTERRADA
- GAS
- TELEFÓNICA
- AGUA
- AGUA PLUVIAL




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PENDIENTE | 3.5% | 3.5% | 3.5% | 3.5% | 3.5% |
| TUBERÍA TIPO | DN100(200) | DN100(200) | DN100(200) | DN100(200) | DN100(200) |
| TERRENO | 256.23 | 257.03 | 257.79 | 258.74 | 259.44 |
| RASANTE | 254.52 | 255.56 | 256.40 | 257.25 | 257.67 |
| DESMONTE | 1.71 | 1.47 | 1.39 | 1.49 | 1.77 |
| DISTANCIA PARCIAL | 5.52 | 17.82 | 12.06 | 12.06 | 12.06 |
| DISTANCIA AL ORÍGEN | 202.27 | 220.09 | 232.15 | 244.21 | 256.27 |
| PERFIL Nº | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

IEESOL

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: Netlux — JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL Y SERVICIOS EXISTENTES PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

EXP. NE16450 REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:100 DIN.A3: 1:200

FECHA: ENERO 2025

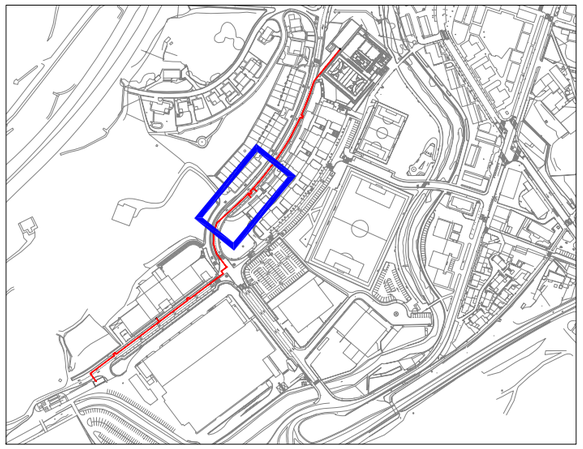
DELINEANTE MSUAREZ

VERSIÓN 1

HOJA 5 DE 11

NOM ARCHIVO: 03CF05.DWG

PLANO 3.C



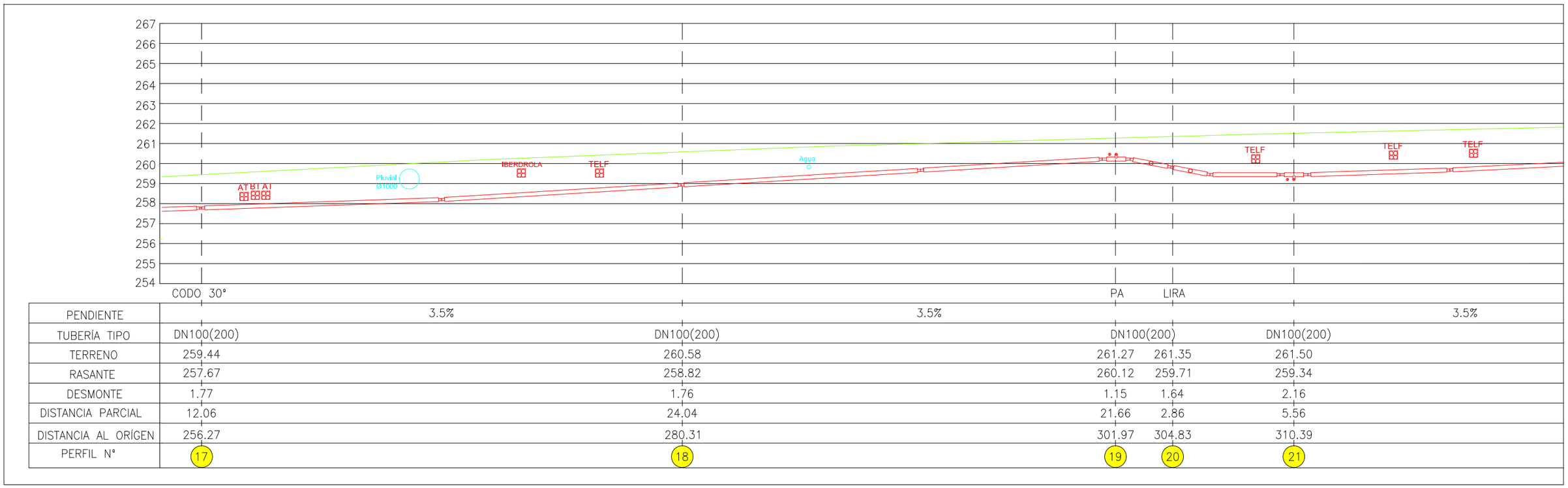
## LEYENDA RED

RED FUTURA AC

## LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

- SANEAMIENTO EXISTENTE
- MT ENTERRADA
- BT ENTERRADA
- GAS
- TELEFÓNICA
- AGUA
- AGUA PLUVIAL




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PENDIENTE | 3.5% | 3.5% | | | 3.5% |
| TUBERÍA TIPO | DN100(200) | DN100(200) | DN100(200) | | DN100(200) |
| TERRENO | 259.44 | 260.58 | 261.27 | 261.35 | 261.50 |
| RASANTE | 257.67 | 258.82 | 260.12 | 259.71 | 259.34 |
| DESMONTE | 1.77 | 1.76 | 1.15 | 1.64 | 2.16 |
| DISTANCIA PARCIAL | 12.06 | 24.04 | 21.66 | 2.86 | 5.56 |
| DISTANCIA AL ORÍGEN | 256.27 | 280.31 | 301.97 | 304.83 | 310.39 |
| PERFIL Nº | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

IEESOL

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: Netlux — JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL Y SERVICIOS EXISTENTES PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

EXP. NE16450 REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:100 DIN.A3: 1:200

FECHA: ENERO 2025

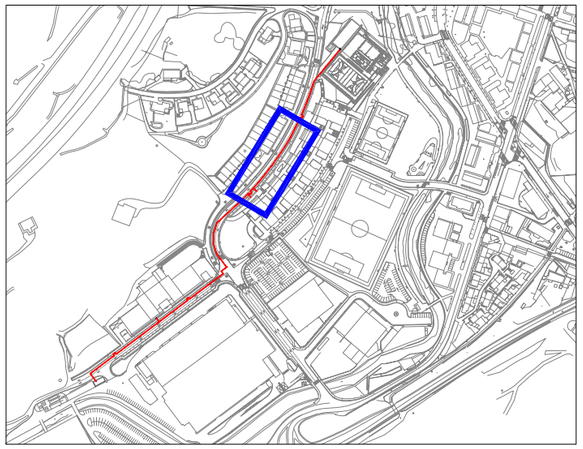
DELINEANTE MSUAREZ

VERSIÓN 1

HOJA 6 DE 11

NOM ARCHIVO: 03CF06.DWG

PLANO 3.C



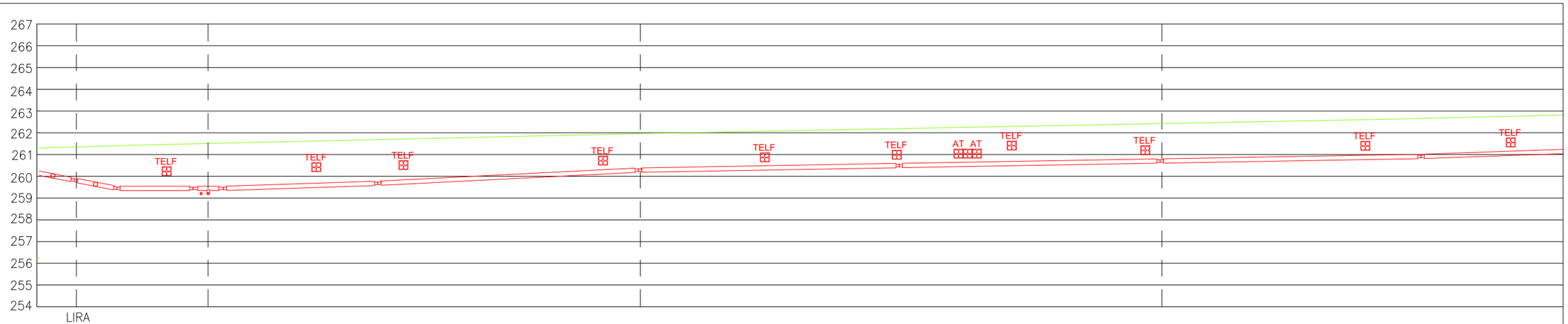
## LEYENDA RED

RED FUTURA AC

## LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

- SANEAMIENTO EXISTENTE
- MT ENTERRADA
- BT ENTERRADA
- GAS
- TELEFÓNICA
- AGUA
- AGUA PLUVIAL




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LIRA | | | | |
| PENDIENTE | | 3.5% | 1.75% | 1.75% |
| TUBERÍA TIPO | 0(200) | DN100(200) | DN100(200) | DN100(200) |
| TERRENO | 261.35 | 261.50 | 261.96 | 262.43 |
| RASANTE | 259.71 | 259.34 | 260.18 | 260.60 |
| DESMONTE | 1.64 | 2.16 | 1.78 | 1.83 |
| DISTANCIA PARCIAL | 2.86 | 5.56 | 20.39 | 23.99 |
| DISTANCIA AL ORÍGEN | 304.83 | 310.39 | 330.77 | 354.76 |
| PERFIL N° | 20 | 21 | 22 | 23 |

Gipuzkoako Foru Aldundia — Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL Y SERVICIOS EXISTENTES PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

EXP. NE16450 REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:100 DIN.A3: 1:200

FECHA: ENERO 2025

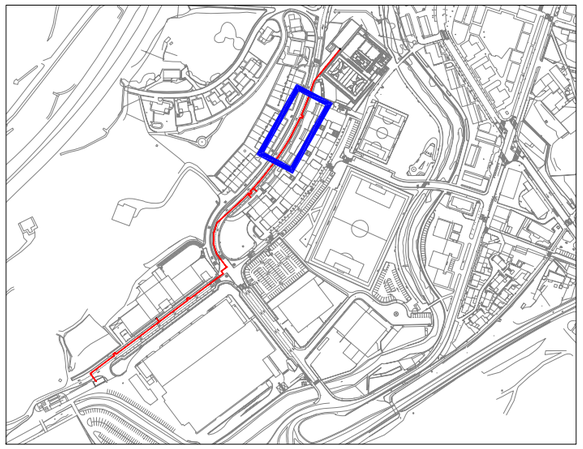
DELINEANTE: MSUAREZ

VERSIÓN: 1

HOJA: 7 DE 11

NOM ARCHIVO: 03CF07.DWG

PLANO: 3.C



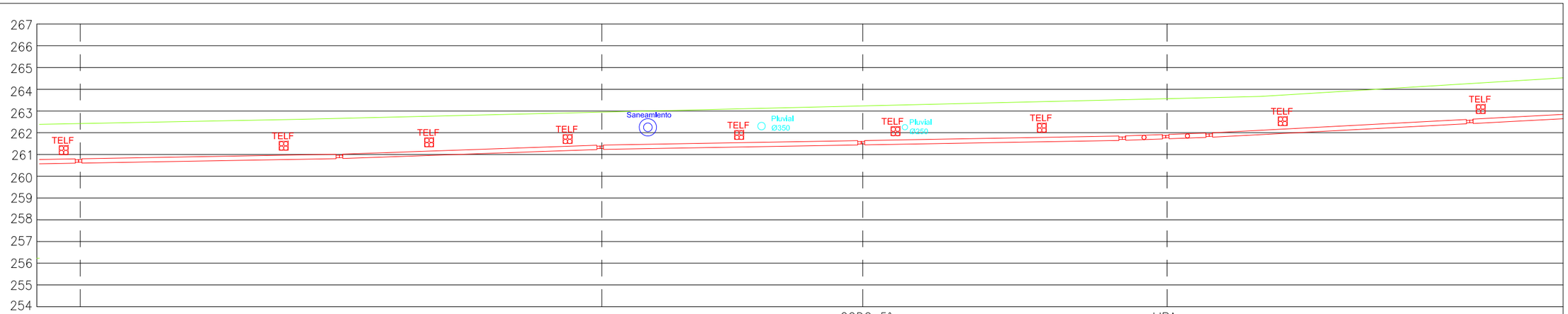
## LEYENDA RED

RED FUTURA AC

## LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

- SANEAMIENTO EXISTENTE
- MT ENTERRADA
- BT ENTERRADA
- GAS
- TELEFÓNICA
- AGUA
- AGUA PLUVIAL




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PENDIENTE | 1.75% | 1.75% | 1.75% | 3.5% |
| TUBERÍA TIPO | DN100(200) | DN100(200) | DN100(200) | DN100(200) |
| TERRENO | 262.43 | 262.95 | 263.24 | 263.57 |
| RASANTE | 260.60 | 261.23 | 261.36 | 261.72 |
| DESMONTE | 1.83 | 1.72 | 1.88 | 1.85 |
| DISTANCIA PARCIAL | 23.99 | 23.99 | 12.00 | 14.00 |
| DISTANCIA AL ORÍGEN | 354.76 | 378.75 | 390.75 | 404.75 |
| PERFIL N° | 23 | 24 | 25 | 26 |

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL Y SERVICIOS EXISTENTES PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

EXP. NE16450 / REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:100 / DIN.A3: 1:200

FECHA: ENERO 2025

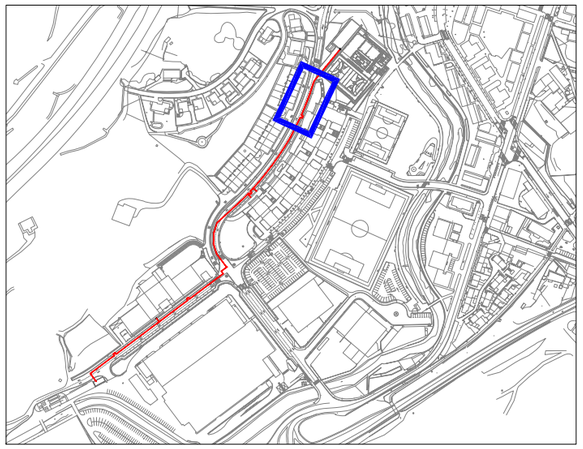
DELINEANTE: MSUAREZ

VERSIÓN: 1

HOJA: 8 DE 11

NOM ARCHIVO: 03CF08.DWG

PLANO: 3.C



LEYENDA RED

RED FUTURA AC

LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

SANEAMIENTO EXISTENTE

MT ENTERRADA

BT ENTERRADA

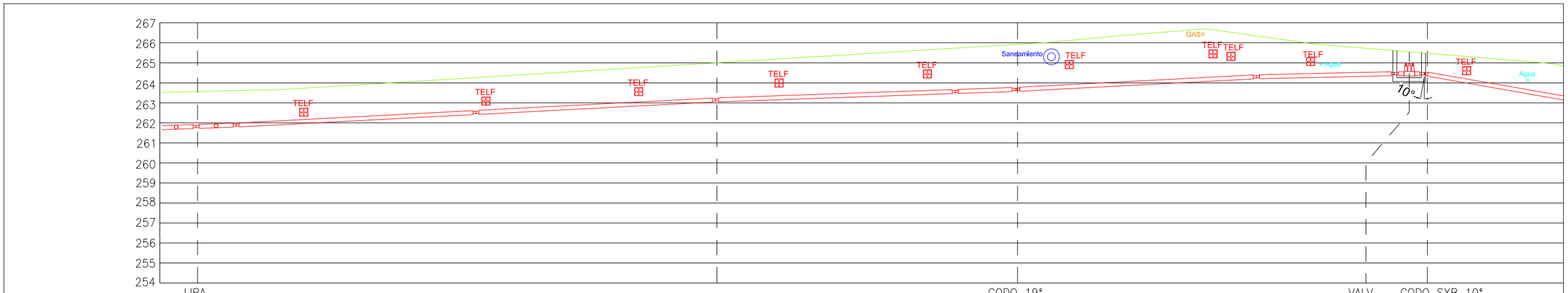
GAS

TELEFÓNICA

AGUA

AGUA PLUVIAL




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PENDIENTE | 3.5% | 3.5% | 3.5% | −3.5% | | −1 |
| TUBERÍA TIPO | DN100(200) | DN100(200) | | | | |
| TERRENO | 263.57 | 265.00 | 265.92 | 265.59 | 265.48 | |
| RASANTE | 261.72 | 263.04 | 263.57 | 264.35 | 264.35 | |
| DESMONTE | 1.85 | 1.96 | 2.35 | 1.24 | 1.24 | |
| DISTANCIA PARCIAL | 14.00 | 25.98 | 15.03 | 19.12 | 2.45 | |
| DISTANCIA AL ORÍGEN | 404.75 | 430.73 | 445.76 | 464.88 | 467.33 | |
| PERFIL N° | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL Y SERVICIOS EXISTENTES PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

EXP. NE16450

REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:100 DIN.A3: 1:200

FECHA: ENERO 2025

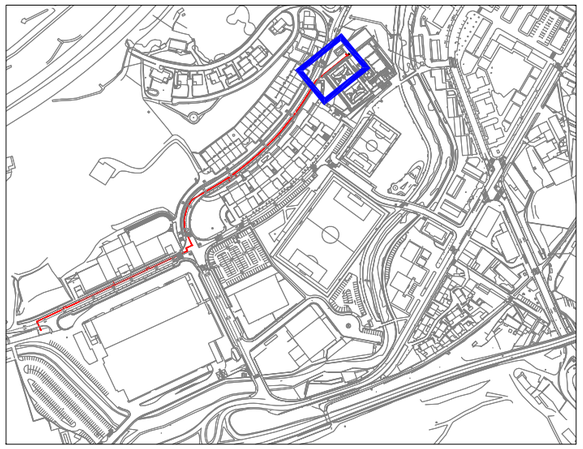
DELINEANTE MSUAREZ

VERSIÓN 1

HOJA 9 DE 11

NOM ARCHIVO: 03CF09.DWG

PLANO 3.C



LEYENDA RED

RED FUTURA AC

LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

SANEAMIENTO EXISTENTE

MT ENTERRADA

BT ENTERRADA

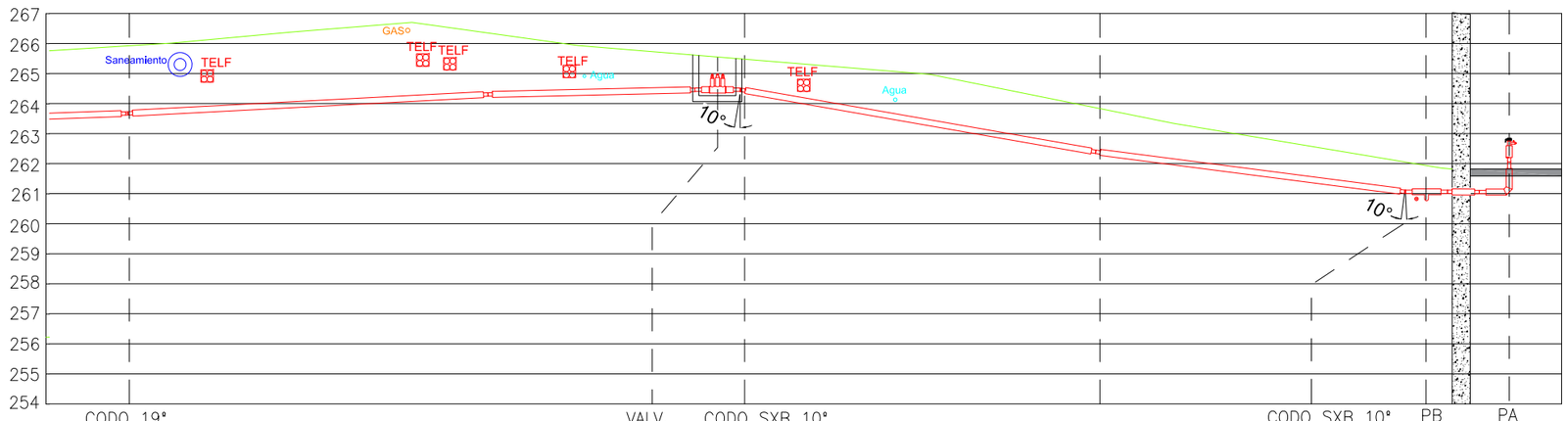
GAS

TELEFÓNICA

AGUA

AGUA PLUVIAL




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PENDIENTE | 3.5% | | −3.5% | | −17.5% | −17.5% | |
| TUBERÍA TIPO | | | | | | | |
| TERRENO | 265.92 | | 265.59 | 265.48 | 263.83 | 262.05 | 261.94 | 261.72 |
| RASANTE | 263.57 | | 264.35 | 264.35 | 262.28 | 261.11 | 261.17 | 260.79 |
| DESMONTE | 2.35 | | 1.24 | 1.24 | 1.55 | 0.94 | 0.77 | 0.93 |
| DISTANCIA PARCIAL | 15.03 | | 19.12 | 2.45 | 10.77 | 10.25 | 0.74 | 2.77 |
| DISTANCIA AL ORÍGEN | 445.76 | | 464.88 | 467.33 | 478.10 | 488.35 | 489.09 | 491.86 |
| PERFIL Nº | 28 | | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL Y SERVICIOS EXISTENTES PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

EXP. NE16450

REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:100 DIN.A3: 1:200

FECHA: MARZO 2025

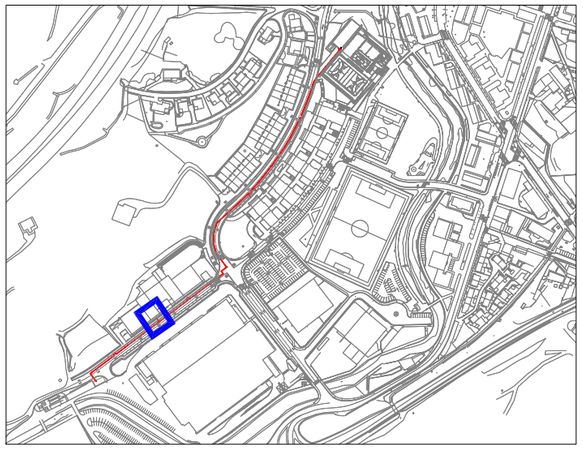
DELINEANTE: MSUAREZ

VERSIÓN: 1

HOJA: 10 DE 11

NOM ARCHIVO: 03CF010.DWG

PLANO: 3.C



LEYENDA RED

RED FUTURA AC

LEYENDA SERVICIOS EXISTENTES

SANEAMIENTO EXISTENTE

MT ENTERRADA

BT ENTERRADA

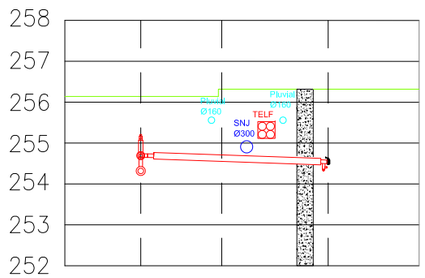
GAS

TELEFÓNICA

AGUA

AGUA PLUVIAL




| | TE PARALELA | VALV |
|---|---|---|
| PENDIENTE | | |
| TUBERÍA TIPO | DN80(160) | DN80(160) |
| TERRENO | 256.16 | 256.32 |
| RASANTE | 254.21 | 254.47 |
| DESMONTE | 1.95 | 1.85 |
| DISTANCIA PARCIAL | 0.00 | 4.58 |
| DISTANCIA AL ORÍGEN | 0.00 | 4.58 |
| PERFIL Nº | 7 | 35 |

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: TRAZADO PRINCIPAL Y SERVICIOS EXISTENTES PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

EXP. NE16450

REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:75 DIN.A3: 1:150

FECHA: MARZO 2025

DELINEANTE: MSUAREZ

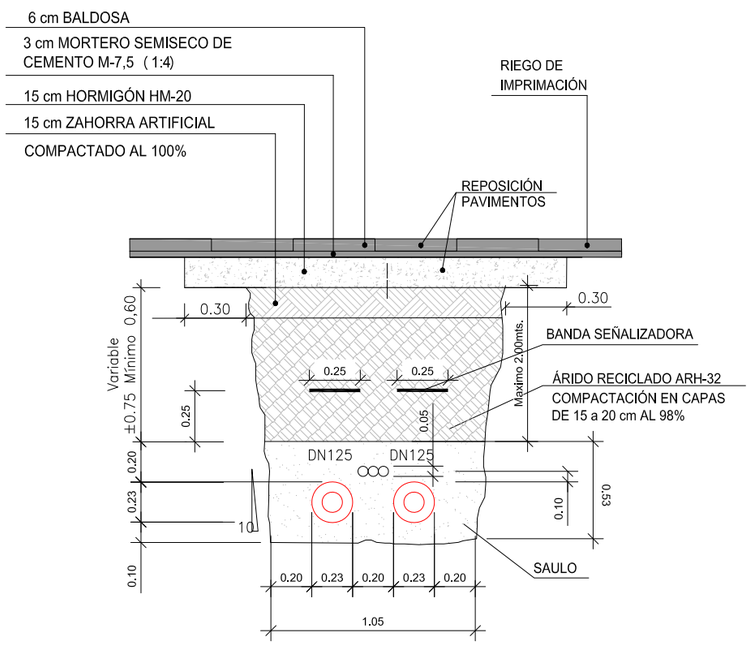
VERSIÓN: 1

HOJA: 11 DE 11

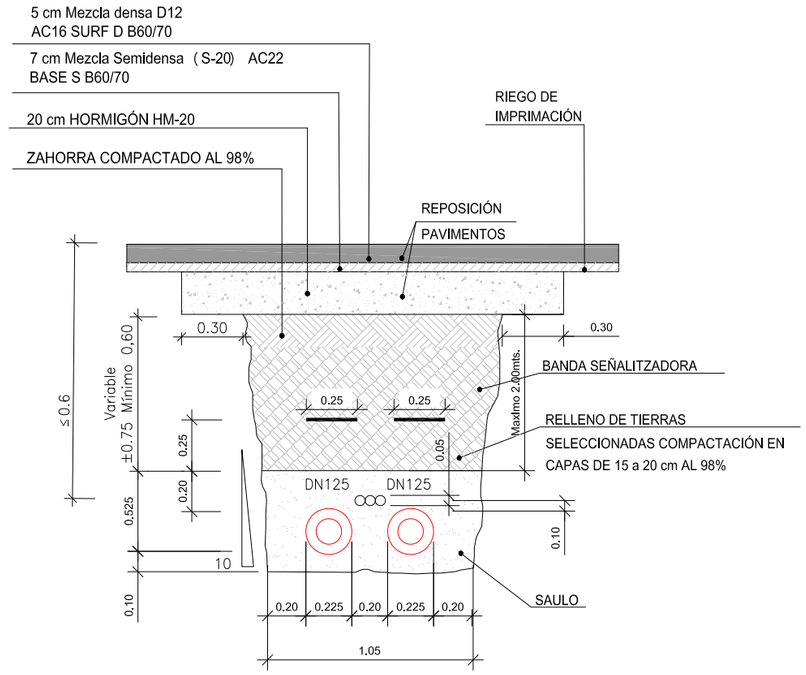
NOM ARCHIVO: 03CF011.DWG

PLANO: 3.C

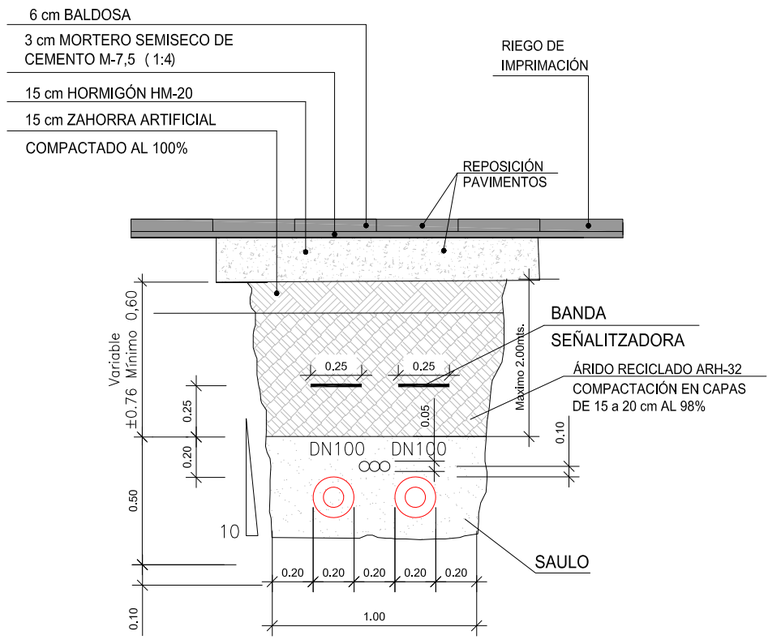
## SECCIÓN ZANJA EN ACERA



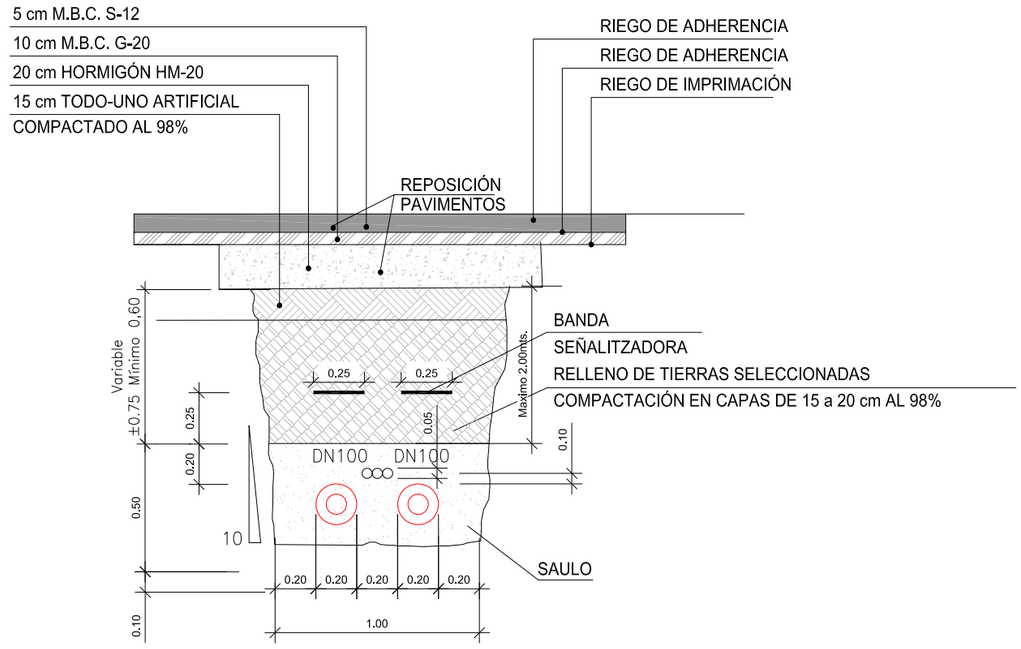

## SECCIÓN ZANJA EN CALZADA




## SECCIÓN ZANJA EN ACERA

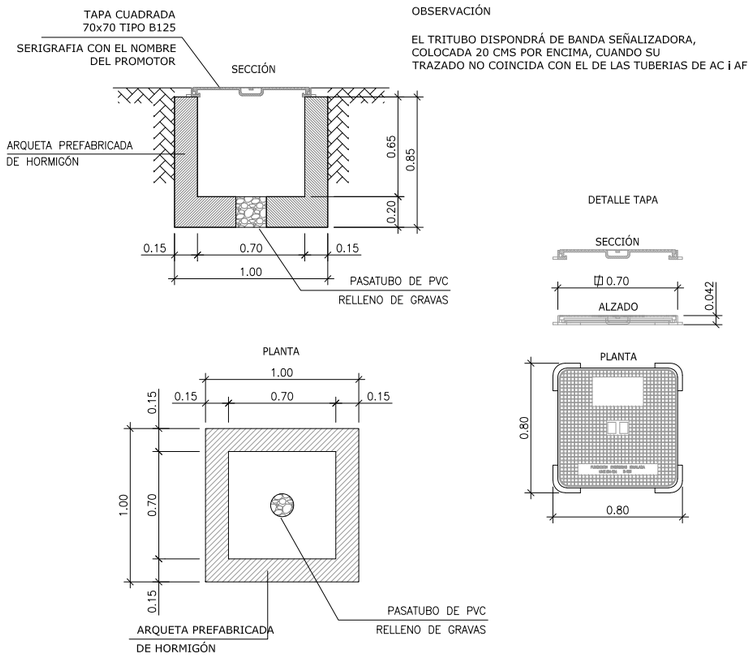



## SECCIÓN ZANJA EN CALZADA




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: SECCIONES / SECCIONES TIPOS | EXP.: NE16450 / REF.: ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1/15 DIN.A3: 1/30 | FECHA: ENERO 2025 / DELINEANTE: MSUAREZ | VERSIÓN: 1 / HOJA: 1 DE 1 / NOM ARCHIVO: 04AF01.DWG | PLANO: 4.A |

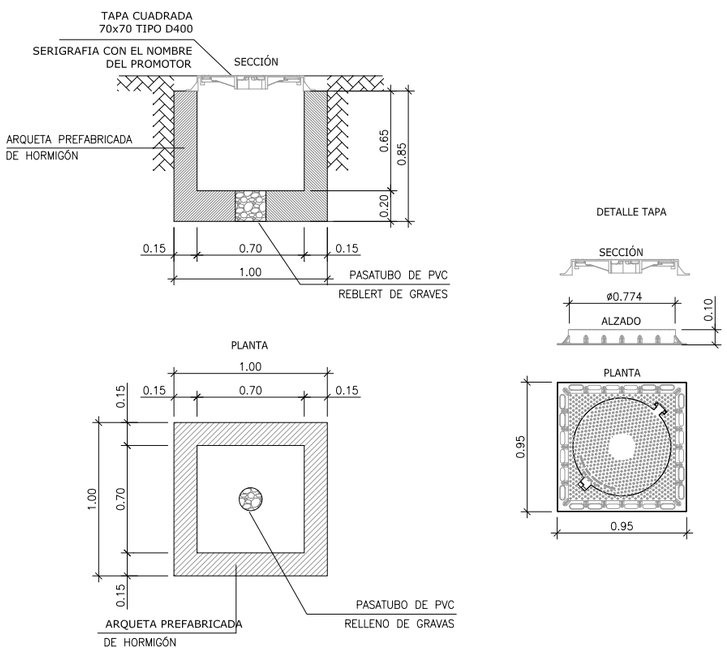
## ARQUETA TRITUBO CON TAPA B–125 EN ACERA




OBSERVACIÓN

EL TRITUBO DISPONDRÁ DE BANDA SEÑALIZADORA, COLOCADA 20 CMS POR ENCIMA, CUANDO SU TRAZADO NO COINCIDA CON EL DE LAS TUBERIAS DE AC i AF

## ARQUETA TRITUBO CON TAPA D400 EN CALZADA

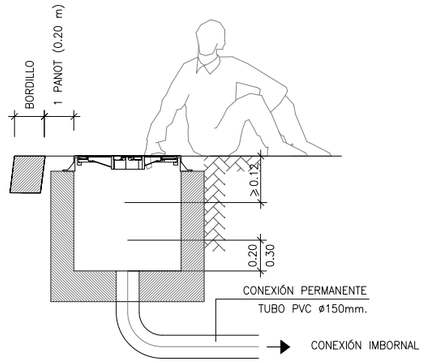




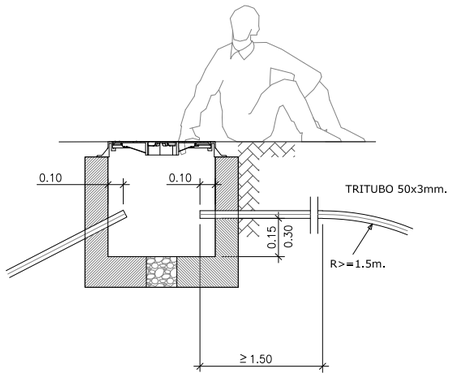


## OTRAS OPCIONES DE DESAGÜE EN ORDEN DE PREFERENCIA

### OPCIÓN 2




## ARQUETA DE TRITUBO DISTANCIAS DE MONTAJE

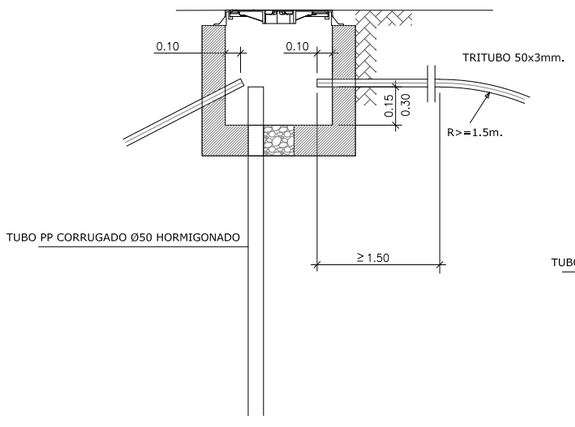



## ESPECIFICACIONES MANDRILES

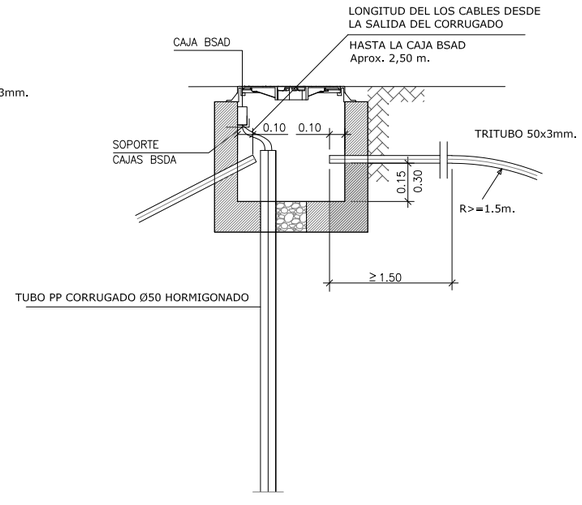
| MANDRIL TIPO PARA TRITUBO 50x3 | | |
|---|---|---|
| RADIO CURVATURA | R ≥ 5m | R < 5m |
| | CILINDRICO | ESFERICO |
| TIPO A | ø35x100 | 2ANILLAS ø35 |
| TIPO B | ø30x100 | 2ANILLAS ø30 |

EL TRITUBO DISPONDRÁ DE BANDA SEÑALIZADORA COLOCADA 25 cm POR ENCIMA, CUANDO SU TRAZADO NO COINCIDA CON EL DE LAS TUBERIAS DE AC I AF

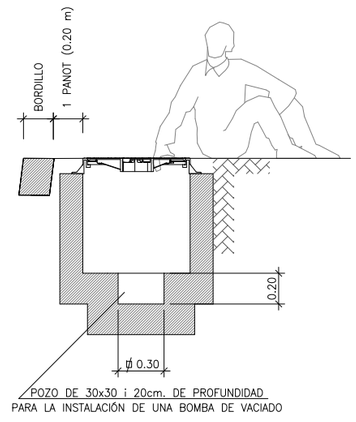
## ARQUETA DE TRITUBO MÁS SALIDA DE TUBO CORRUGADO PARA GALERÍA




## ARQUETA DE TRITUBO MÁS TOMADA DE LECTURA



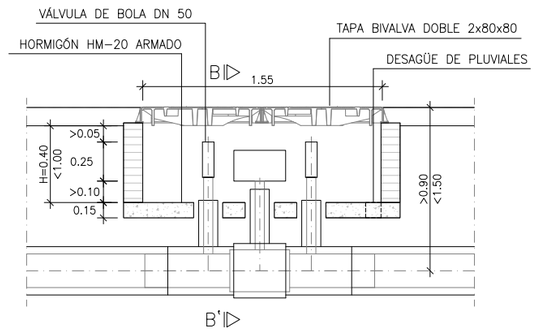

### OPCIÓN 3



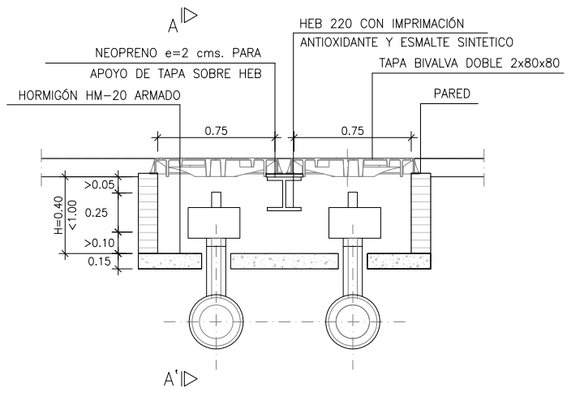

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: DETALLES ARQUETA DE TRITUBO Y PUNTO DE LECTURA | EXP.: NE16450 REF.: ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1/20 DIN.A3:1/40 | FECHA: ENERO 2025 DELINEANTE MSUAREZ | VERSIÓN 1 HOJA 1 DE 1 NOM ARCHIVO: 05AF01.DWG | PLANO 5.A |

NOTA:

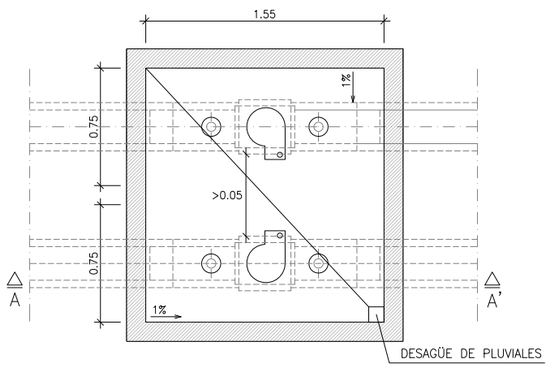
LAS DIMENSIONES SE AJUSTARAN SEGUN LA PROFUNDIDAD I SEPARACIÓN ENTRE VÁLVULAS MEDIDAS EN OBRA.




SECCIÓ A-A'




SECCIÓ B-B'




PLANTA
H<1,00m.
ARQUETA TIPO PARA VÁLVULAS < DN 400

NOTA 1m<H<2m:

PARED BAJO ACERA
LADRILLO MAZIZO SIMPLE
a=15 cms.

PARED BAJO CALZADA

LADRILLO MAZIZO DOBLE
a=30 cms.

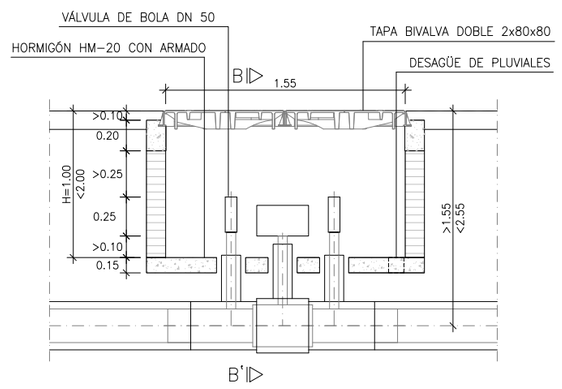
NOTA H>2m:

PARED BAJO ACERA
BLOQUE DE HORMIGÓN ARMADO
ø10 a=20 cms.

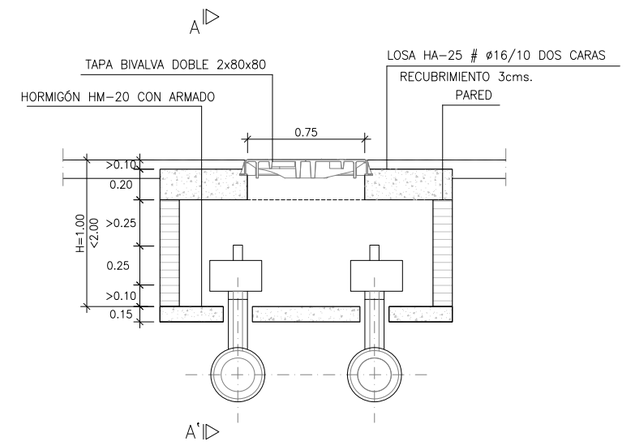
PARED BAJO CALZADA
BLOQUE DE HORMIGÓN ARMADO
ø10 a=30 cms.

NOTA:

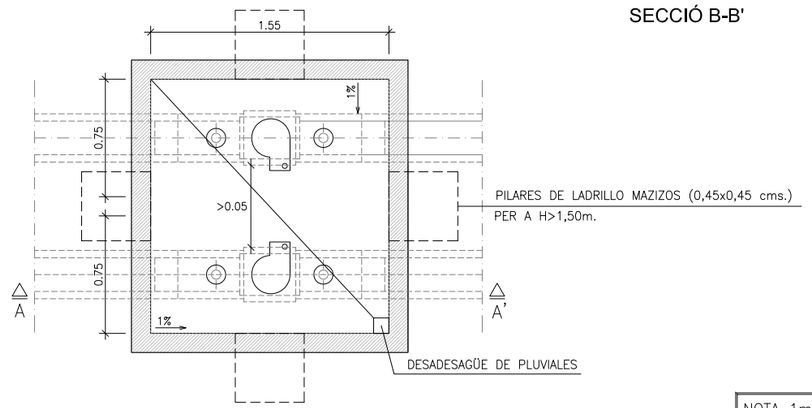
LAS DIMENSIONES SE AJUSTARAN SEGUN LA PROFUNDIDAD I SEPARACIÓN ENTRE VÁLVULAS MEDIDAS EN OBRA.




SECCIÓ A-A'




SECCIÓ B-B'




PLANTA
1,00m.<H<2,00m.
ARQUETA TIPO PARA VÁLVULAS < DN 400

NOTA 1m<H<2m:

PARED BAJO ACERA
LADRILLO MAZIZO SIMPLE
a=15 cms.

PARED BAJO CALZADA

LADRILLO MAZIZO DOBLE
a=30 cms.

NOTA H>2m:

PARED BAJO ACERA
BLOQUE DE HORMIGÓN ARMADO
ø10 a=20 cms.

PARED BAJO CALZADA
BLOQUE DE HORMIGÓN ARMADO
ø10 a=30 cms.

H>2,00m.
ARQUETA TIPO PARA VÁLVULAS < DN 400

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: DETALLES ARQUETA DE VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO

EXP. NE16450 / REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1/20 DIN.A3:1/40

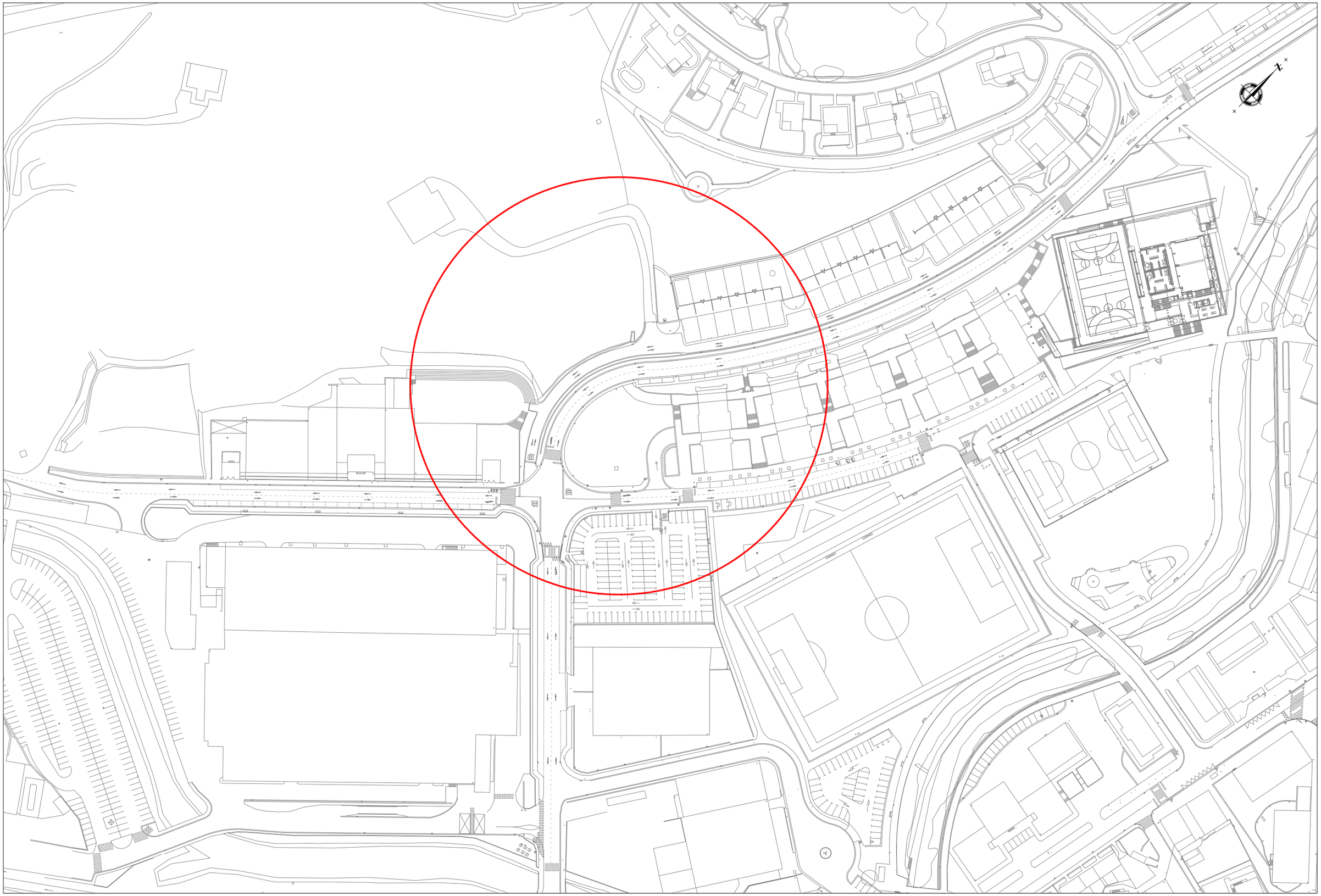
FECHA: ENERO 2025

DELINEANTE: MSUAREZ

VERSIÓN 1 / HOJA 1 DE 1

NOM ARCHIVO: 05BF01.DWG

PLANO 5.B



Gipuzkoako Foru Aldundia — Diputación Foral de Gipuzkoa

IEESOL

DIRECTOR PROYECTO
JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO
Netlux
JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR
EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE
NE16450

NOMBRE DEL PLANO:
**ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS**
**ESTADO ACTUAL**

EXP.
NE16450
REF.
ARETXABALETA

ESCALAS:
DIN.A1: **1/700**
DIN.A3: **1/1400**

FECHA:
ENERO 2025

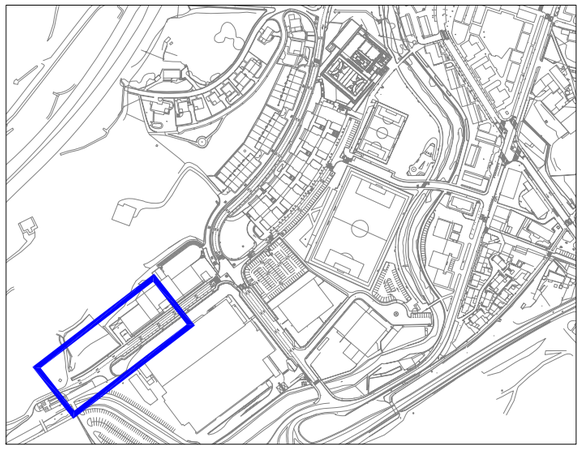
VERSIÓN
1

HOJA
**1** DE **1**

DELINEANTE
MSUAREZ

NOM ARCHIVO:
**06AF01.DWG**

PLANO
6.A



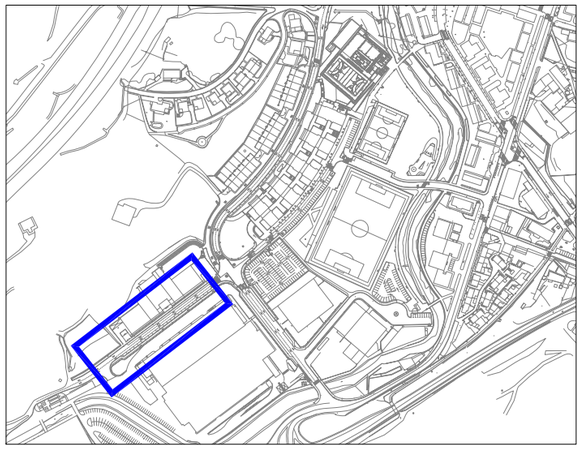



SIMBOLOGIA PLANO

- JUEGOS INFANTILES
- CONTENEDOR
- QUIOSCOS, ONCE Y CABINAS
- ASCENSORES
- BUZONES
- TRANSITO
- ARMARIOS VARIOS
- EXPOSITORES (MUPI)
- FUENTES
- PARQUIMETROS
- BANCOS
- PAPELERAS
- PILONES
- LUZ
- SEMAFORO
- ZONA APARCAMIENTOS
- ESTACIONAMIENTO MINUSVALIDOS
- ZONA CARGA Y DESCARGA EXISTENTE
- ZONA CARGA Y DESCARGA PROVISIONAL DE OBRA
- PARADA ACTUAL DE BUS
- DESVIO DE VEHICULOS
- DESVIO DE PEATONES
- ZONA DE OCUPACION VIA PUBLICA
- ZONA DE OCUPACION PRIVADA
- ZONA DE OCUPACION VIA PUBLICA PARA OBRAS EXTERNAS
- CARRIL DE OBRAS
- CIERRE TIPO RIVISA
- CIERRE TIPO NEW JERSEY
- ANULLACION DE ELEMENTO
- ELEMENTOS DE JARDINERIA
- ENTRADA COCHES

LOS ELEMENTOS DESPLAZADOS SE REPRESENTARAN CON LA MISMA SIMBOLOGIA PERO EN COLOR ROJO.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | IEESOL | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: Netlux – JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS DESVIAMIENTO DE TRÁFICO | EXP.: NE16450 REF.: ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: MARZO 2025 DELINEANTE: MSUAREZ | VERSIÓN: 1 NOM ARCHIVO: 06BF01.DWG | HOJA: 1 DE 6 | PLANO: 6.B |



DN80(160)

Entrada exclusiva de vehículos a Fagor Ederlan

SIMBOLOGÍA PLANO

- JUEGOS INFANTILES
- CONTENEDOR
- QUIOSCOS, ONCE Y CABINAS
- ASCENSORES
- BUZONES
- TRANSITO
- ARMARIOS VARIOS
- EXPOSITORES (MUPI)
- FUENTES
- PARQUIMETROS
- BANCOS
- PAPELERAS
- PILONES
- LUZ
- SEMAFORO
- ZONA APARCAMIENTOS
- ESTACIONAMIENTO MINUSVALIDOS
- ZONA CARGA Y DESCARGA EXISTENTE
- ZONA CARGA Y DESCARGA PROVISIONAL DE OBRA
- PARADA ACTUAL DE BUS
- DESVIO DE VEHICULOS
- DESVIO DE PEATONES
- ZONA DE OCUPACION VIA PUBLICA
- ZONA DE OCUPACION PRIVADA
- ZONA DE OCUPACION VIA PUBLICA PARA OBRAS EXTERNAS
- CARRIL DE OBRAS
- CIERRE TIPO RIVISA
- CIERRE TIPO NEW JERSEY
- ANULLACION DE ELEMENTO
- ELEMENTOS DE JARDINERIA
- ENTRADA COCHES

LOS ELEMENTOS DESPLAZADOS SE REPRESENTARAN CON LA MISMA SIMBOLOGIA PERO EN COLOR ROJO.

Gipuzkoako Foru Aldundia · Diputación Foral de Gipuzkoa · Departamento de Sostenibilidad

IEESOL ENERGY, ENVIRONMENT, HYDROGEOLOGY

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: Netlux Ingeniería, Consultoría — JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS DESVIAMIENTO DE TRÁFICO

EXP. NE16450 · REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:400 · DIN.A3: 1:800

FECHA: ENERO 2025

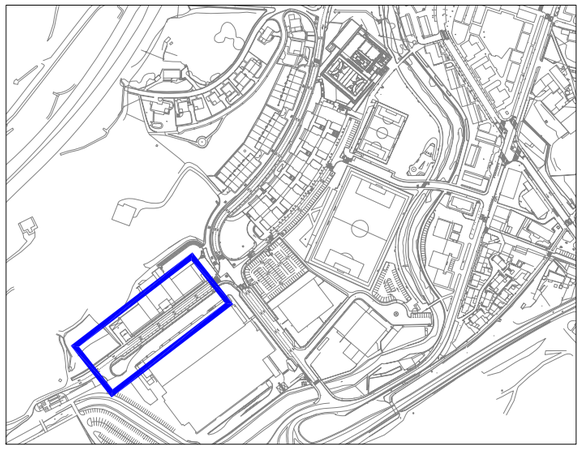
DELINEANTE: MSUAREZ

VERSIÓN: 1

HOJA: 2 DE 6

NOM ARCHIVO: 06BF02.DWG

PLANO: 6.B



Entrada exclusiva de vehículos a Propietarios

3.50

SIMBOLOGÍA PLANO

- JUEGOS INFANTILES
- CONTENEDOR
- QUIOSCOS, ONCE Y CABINAS
- ASCENSORES
- BUZONES
- TRANSITO
- ARMARIOS VARIOS
- EXPOSITORES (MUPI)
- FUENTES
- PARQUIMETROS
- BANCOS
- PAPELERAS
- PILONES
- LUZ
- SEMAFORO
- ZONA APARCAMIENTOS
- ESTACIONAMIENTO MINUSVALIDOS
- ZONA CARGA Y DESCARGA EXISTENTE
- ZONA CARGA Y DESCARGA PROVISIONAL DE OBRA
- PARADA ACTUAL DE BUS
- DESVIO DE VEHICULOS
- DESVIO DE PEATONES
- ZONA DE OCUPACIÓN VÍA PUBLICA
- ZONA DE OCUPACIÓN PRIVADA
- ZONA DE OCUPACIÓN VÍA PUBLICA PARA OBRAS EXTERNAS
- CARRIL DE OBRAS
- CIERRE TIPO RIVISA
- CIERRE TIPO NEW JERSEY
- ANULLACION DE ELEMENTO
- ELEMENTOS DE JARDINERIA
- ENTRADA COCHES

LOS ELEMENTOS DESPLAZADOS SE REPRESENTARAN CON LA MISMA SIMBOLOGIA PERO EN COLOR ROJO.

Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS DESVIAMIENTO DE TRÁFICO

EXP. NE16450 REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500

FECHA: ENERO 2025

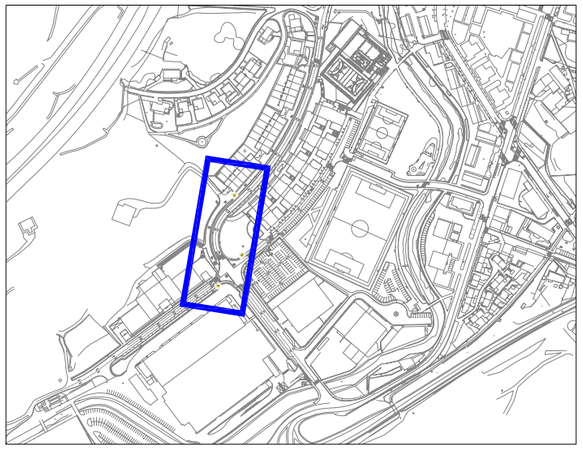
DELINEANTE: MSUAREZ

VERSIÓN: 1

HOJA: 3 DE 6

NOM ARCHIVO: 06BF03.DWG

PLANO: 6.B



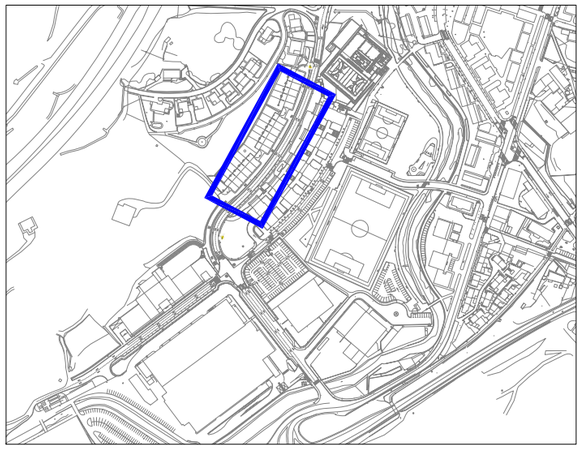
Entrada exclusiva de vehículos a Propietarios

SIMBOLOGIA PLANO

- JUEGOS INFANTILES
- CONTENEDOR
- QUIOSCOS, ONCE Y CABINAS
- ASCENSORES
- BUZONES
- TRANSITO
- ARMARIOS VARIOS
- EXPOSITORES (MUPI)
- FUENTES
- PARQUIMETROS
- BANCOS
- PAPELERAS
- PILONES
- LUZ
- SEMAFORO
- ZONA APARCAMIENTOS
- ESTACIONAMIENTO MINUSVALIDOS
- ZONA CARGA Y DESCARGA EXISTENTE
- ZONA CARGA Y DESCARGA PROVISIONAL DE OBRA
- PARADA ACTUAL DE BUS
- DESVIO DE VEHICULOS
- DESVIO DE PEATONES
- ZONA DE OCUPACION VIA PUBLICA
- ZONA DE OCUPACION PRIVADA
- ZONA DE OCUPACION VIA PUBLICA PARA OBRAS EXTERNAS
- CARRIL DE OBRAS
- CIERRE TIPO RIVISA
- CIERRE TIPO NEW JERSEY
- ANULLACION DE ELEMENTO
- ELEMENTOS DE JARDINERIA
- ENTRADA COCHES

LOS ELEMENTOS DESPLAZADOS SE REPRESENTARAN CON LA MISMA SIMBOLOGIA PERO EN COLOR ROJO.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | IEESOL | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: Netlux Ingeniería Consultiva, JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS DESVIAMIENTO DE TRÁFICO | EXP. NE16450 REF. ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: ENERO 2025 / DELINEANTE MSUAREZ | VERSIÓN 1 / HOJA 4 DE 6 / NOM ARCHIVO: 06BF04.DWG | PLANO 6.B |






Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa

DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE: NE16450

NOMBRE DEL PLANO: ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS
DESVIAMIENTO DE TRÁFICO

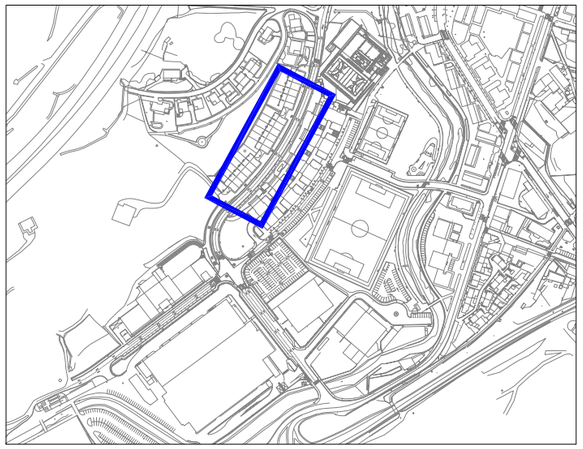
EXP. NE16450
REF. ARETXABALETA

ESCALAS: DIN.A1: 1:400
DIN.A3: 1:800

FECHA: ENERO 2025
DELINEANTE MSUAREZ

VERSIÓN 1
HOJA 5 DE 6
NOM ARCHIVO: 06BF05.DWG

PLANO 6.B






Gipuzkoako Foru Aldundia · Diputación Foral de Gipuzkoa · Departamento de Sostenibilidad

IEESOL ENERGY · ENVIRONMENT · SYSTEMS ECOLOGY

DIRECTOR PROYECTO
JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO
Netlux Ingeniería · Consultoría
JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE
NE16450

NOMBRE DEL PLANO:
ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS
DESVIAMIENTO DE TRÁFICO

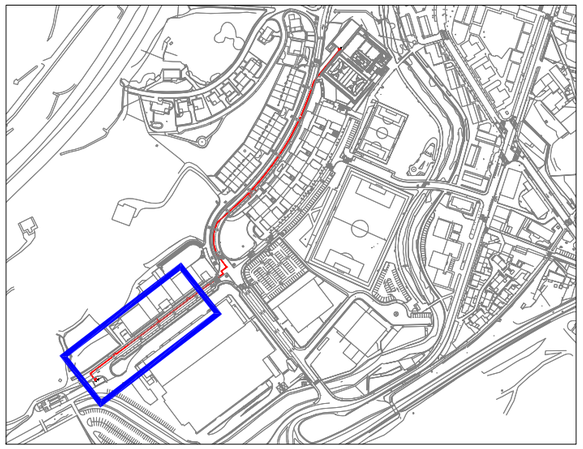
EXP. NE16450
REF. ARETXABALETA

ESCALAS:
DIN.A1: 1:250
DIN.A3: 1:500

FECHA: MARZO 2025
DELINEANTE MSUAREZ

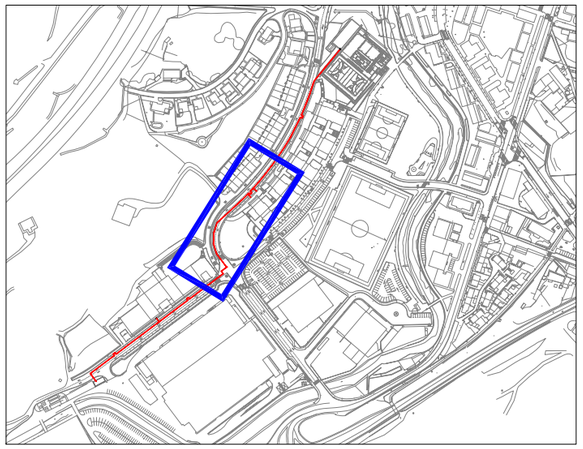
VERSIÓN 1
HOJA 6 DE 6
NOM ARCHIVO: 06BF06.DWG

PLANO 6.B



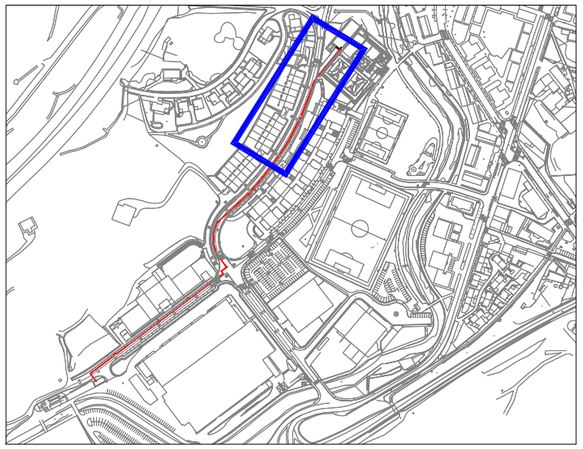



| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS REPOSICIONES | EXP.: NE16450 REF.: ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: MARZO 2025 DELINEANTE: MSUAREZ | VERSIÓN: 1 HOJA: 1 DE 3 NOM ARCHIVO: 06CF01.DWG | PLANO: 6.C |






| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gipuzkoako Foru Aldundia / Diputación Foral de Gipuzkoa | DIRECTOR PROYECTO: JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ | AUTOR DEL PROYECTO: Netlux / JOSEP Mª REIG VILARRUBLA | TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450) | CLAVE: NE16450 | NOMBRE DEL PLANO: ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS REPOSICIONES | EXP.: NE16450 REF.: ARETXABALETA | ESCALAS: DIN.A1: 1:250 DIN.A3: 1:500 | FECHA: ENERO 2025 DELINEANTE: MSUAREZ | VERSIÓN: 1 HOJA: 2 DE 3 NOM ARCHIVO: 06CF02.DWG | PLANO: 6.C |



DN100(200)

DN100(200)

DN100(200)

DN100(200)

DN100(200)

| | | |
|---|---|---|
| ÀREA DE TIERRAS | : 3.49 | m² |
| ÀREA A ASFALTAR | : 1306.62 | m² |
| ÀREA DE PANOT | : 44.84 | m² |
| ÀREA A PAVIMENTAR | : 75.11 | m² |

Gipuzkoako Foru Aldundia — Diputación Foral de Gipuzkoa

IEESOL

DIRECTOR PROYECTO
JOAN ANTONI PEREZ RODRIGUEZ

AUTOR DEL PROYECTO
Netlux
JOSEP Mª REIG VILARRUBLA

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR
EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

CLAVE
NE16450

NOMBRE DEL PLANO:
ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS
REPOSICIONES

EXP.
NE16450
REF.
ARETXABALETA

ESCALAS:
DIN.A1: 1:250
DIN.A3: 1:500

FECHA:
MARZO 2025

DELINEANTE
MSUAREZ

VERSIÓN
1

HOJA
3 DE 3

NOM ARCHIVO:
06CF03.DWG

PLANO
6.C

# DOCUMENTO NÚM 3 : PLIEGO DE CONDICIONES

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## Artículo 1.- OBLIGACIONES SOCIALES, LABORALES Y ECONÓMICAS DEL CONTRATISTA.

1.1.- CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES VIGENTES.

El Contratista cumplirá los requisitos vigentes, el almacenamiento y utilización de explosivos, carburantes, prevención de incendios, etc., y se ajustará al Código de Circulación, Reglamento electrotécnico de baja tensión y de otras disposiciones vigentes que sean aplicables a los trabajos que directa o indirectamente sean necesarios para el cumplimiento del Contrato.

1.2.- INDEMNIZACIONES POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

El Contratista deberá reparar, a su cargo, los servicios públicos o privados dañados, indemnizando a las personas o propiedades que resulten perjudicadas. El Contratista tomará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, así como del medio ambiente, por efecto de combustibles, aceites, ligantes, humos, etc. siendo responsable de los daños o perjuicios causados al efecto.

El contratista deberá mantener durante la ejecución de la obra y reponer a su plazo, las servidumbres afectadas, siendo de cuenta del Contratista los trabajos necesarios a tal efecto.

1.3.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

Siempre que no se diga explícitamente lo contrario en el Capítulo II de este Pliego o en el Contrato, los siguientes gastos serán a cargo del Contratista:

- Gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria.

- Gastos de construcción y retirada de todo tipo de construcciones auxiliares, instalaciones, herramientas etc.

- Gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales.

- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica para la ejecución de las obras, así como los derechos, tasas e importes de acometida, contadores, etc.

- Gastos de protección de acopios y de la misma obra contra todo deterioro.

- Gastos e indemnizaciones que se produzcan en los empleos temporales, gastos de explotación y utilización de préstamos, canteras, camas y vertederos.

- Gastos de retirada de materiales rechazados, evacuación de despojos, limpieza general de la obra y zonas limítrofes afectadas por las obras, etc.

- Gastos de permisos o licencias necesarias para la ejecución de las obras, a excepción de los correspondientes a Expropiaciones y Servicios Afectados.

## Artículo 2.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

2.1.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.

Este proyecto consta de los siguientes documentos:

- Documento núm. 1: Memoria y Anexos.
- Documento núm. 2: Planos.
- Documento núm. 3: Pliego de Condiciones Facultativas.
- Documento núm. 4: Presupuesto.

El contenido de estos documentos deberá detallado en la memoria.

Se entiende por documentos contractuales aquellos que quedan incorporados al contrato y son de obligado cumplimiento, menos las modificaciones debidamente autorizadas. Estos documentos, en el caso de licitación bajo presupuesto son: Planos, Pliego de Condiciones, Cuadro de Precios nº. 1, y Presupuesto total.

Si la licitación fuera bajo precios unitarios, se fijarían en el "Pliego de Condiciones Económicas Administrativas" los documentos que tendrían carácter de contractuales.

El resto de los documentos o datos del Proyecto son documentos informativos y están constituidos por la memoria con todos sus anexos, los Mediciones y los Presupuestos Parciales.

Estos documentos informativos representan únicamente una opinión fundamentada del promotor, no responsabilizándose pero, de la certeza de los datos que se suministran. Estos datos deben considerarse sólo un complemento de información que el contratista deberá adquirir directamente y con sus propios medios.

2.2.- DOCUMENTOS APLICABLES AL CONTRATO.

Constituyen la base del Contrato sólo los documentos contractuales definidos en el apartado anterior, por ello, el Contratista no podrá alegar modificación de las condiciones de Contrato en base a los datos contenidos en los documentos informativos (como por ejemplo, precios base de personal, maquinaria y materiales, fijación de canteras, préstamos o vertederos, distancias de transporte, características de los materiales de la explanación, justificación de precios, etc.), a menos que estos datos queden reflejadas en algún documento contractual.

El Contratista será, pues, responsable de los errores que puedan derivarse de no obtener la suficiente información directa que rectifique o ratifique la contenida en los documentos informativos del Proyecto.

2.3.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS.

En caso de contradicción entre los Planos y las Prescripciones Técnicas Particulares contenidas en el Capítulo II de este Pliego de Condiciones, prevalece lo prescrito en las últimas. En cualquier caso, ambos documentos prevalecen sobre las Prescripciones Técnicas Generales contenidas en el Capítulo I de este Pliego.

Lo que se menciona en el Pliego de Condiciones deberá omitido en los Planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que a juicio del Director, queden suficientemente definidas las unidades de obra correspondientes y estas tengan precio en el contrato.

## Artículo 3.- TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

### 3.1.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, se procederá a la comprobación del replanteo general hecho previamente a la licitación y se confeccionará el acta correspondiente.

En dicha Acta figurará además de lo expuesto en las disposiciones mencionadas, las contradicciones, omisiones o errores comprendidas en los documentos contractuales del Proyecto.

El replanteo general incluirá, como mínimo, el eje principal y los ejes de las obras de fábrica, así como los puntos de referencia en planta o en alzado necesarios para el replanteo de detalle. El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos de replanteo que se fijen en el terreno.

### 3.2.- PROGRAMA DE TRABAJOS.

En el plazo de 10 días hábiles (10 días) a partir de la comprobación del replanteo, el Adjudicatario presentará el Programa de Trabajos de las obras, ajustándose a lo que sobre el particular especifique el Director de la Obra.

Cuando del Programa de Trabajos se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho Programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Adjudicatario y el Director de la Obra, acompañando la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que la Dirección fije a la vista del Programa de Trabajos. En caso de incumplimiento de los plazos, por causas imputables al contratista, regirá el redactado del Artículo sexto del Decreto 461/1971 del 11 de marzo.

### 3.3.- COMIENZO DE LAS OBRAS.

Una vez aprobado el Programa de Trabajo por el Director de la obra, dará orden de iniciación de las obras. A partir de esta fecha se contará el plazo de ejecución establecido en el contrato.

Cuando se esté falto, las obras comenzarán a diez días hábiles (10), contados a partir de la fecha de la comprobación del replanteo.

## Artículo 4.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.

### 4.1.- REPLANTEO DE DETALLE.

El contratista realizará todos los replanteos que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras, los cuales deben ser aprobados por la Dirección. También deberá materializar sobre el terreno todos los puntos de trabajo que la Dirección considere necesarios para el exacto acabado en planta y perfil de las diferentes unidades. Todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para estos trabajos, serán a cargo del Contratista.

### 4.2.- INSTALACIÓN Y EQUIPOS DE MAQUINARIA.

Los gastos correspondientes a instalación y equipos de maquinaria, se consideran incluidas en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonadas separadamente salvo expresa indicación en contrario del Capítulo II de este Pliego.

### 4.3.- MATERIALES.

Los materiales deberán observarse las siguientes prescripciones:

Si las procedencias de los materiales fueran fijadas en los documentos contractuales, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente estas procedencias, salvo la expresa autorización del Director de la Obra.

Aunque la procedencia de los materiales no esté concretada en los documentos contractuales, el Contratista deberá tener en cuenta, salvo motivo justificado, las recomendaciones que al respecto señalen los documentos informativos del Proyecto y las observaciones del Director de la Obra.

Si, por el no cumplimiento de las prescripciones de este Pliego, se rechazan materiales procedentes de la explanación, préstamos o canteras, que figuren como utilizables sólo en los documentos informativos, el Contratista tendrá la obligación de aportar otros materiales que cumplan las prescripciones sin que por ello tenga derecho a un nuevo precio unitario.

En el caso de que el Contratista prefiera extraer los materiales de lugares distintos de los reflejados en el Anexo correspondiente del Proyecto, se requerirá que los materiales que se obtengan sean de la misma o superior calidad que los procedentes de los préstamos previstos y que expresamente lo autorice la Dirección de Obra.

El Contratista obtendrá a su cargo la autorización para la utilización de los préstamos y serán a su cargo todos los gastos, cánones, indemnizaciones, etc. que se presenten.

El Contratista notificará a la Dirección de la obra, con la suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar, aportando muestras y los datos necesarios tanto en lo referente a la calidad como a la cantidad. En ningún caso podrán ser reunidos y utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por el Director.

Si el Contratista hubiera obtenido de terrenos que pertenecen a la Administración, materiales en cantidad superior a la requerida para el cumplimiento de su contrato, la Administración podrá posesionarse de los excesos incluido los subproductos sin ningún tipo de abono.

### 4.4.- ENSAYOS.

El tipo y número de ensayos a realizar será el fijado en este Pliego para cada tipo de material y para cada unidad de obra. La Dirección podrá introducir nuevos ensayos o modificar el tipo y cantidad de los previstos.

Si la norma de ensayo no está especificada, éste se ajustará a las normas que fije la Dirección, dentro de alguna de las siguientes: Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo; Normas UNE; Normas aprobadas y recomendadas por la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales o cualquier otra norma de Organismos técnicos competentes, nacionales o extranjeros.

El Director de la obra realizará un Plan de Control de Calidad donde se fijarán los ensayos que se consideren necesarios, siendo su importe inferior al 1% del presupuesto de ejecución material, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 136/60 de 3 de febrero de la Presidencia de Gobierno. Por lo tanto este importe se considera incluido dentro de los costos indirectos y gastos generales de la obra.

4.5.- ACOPIO.

El Contratista no podrá reunir materiales en la plataforma de la carretera, si ésta se encuentra abierta al tráfico, ni en las zonas marginales que puedan afectar al tráfico oa los desagües. Será a cargo del Contratista la localización de zonas de acopio o almacenamiento y los gastos originados por su utilización y su posterior limpieza hasta dejarlas en su aspecto original.
Los materiales se reunirán de manera que no sufran menoscabo de su calidad, lo que deberá ser comprobada en el momento de su utilización, siendo rechazados los que en este momento no cumplan las prescripciones establecidas.

4.6.- TRABAJOS NOCTURNOS.

Los trabajos nocturnos deberán ser autorizados por la Dirección para cada unidad de obra, debiendo el Contratista de instalar los equipos de iluminación necesarios que deben ser aprobados por la Dirección y mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento.

4.7.- OBRAS DEFECTUOSAS.

Se estará a lo dispuesto en las cláusulas 43 y 44 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales".

4.8.- CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras en todo momento se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y otros desagües se mantendrán de forma que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes ni daños por excesos de humedad en la explanación, debiendo realizar el Contratista a su cargo, las obras provisionales que se estimen necesarias a este fin o modificando el orden de los trabajos para evitar estos daños. Si por incumplimiento de lo prescrito se produce inundación de las excavaciones, no se abonarán los agotamientos o limpiezas y excavaciones adicionales necesarias.
Si existe el riesgo de heladas, se suspenderán los trabajos o se tomarán las medidas necesarias de protección.

4.9.- VERTEDEROS.

Salvo manifestación expresa en contrario del Capítulo II de este Pliego, la localización de vertederos, así como los gastos que conlleve su utilización, serán de cuenta del Contratista.

Ni la mayor distancia de los vertederos en relación con la hipótesis hecha en la justificación del precio unitario, que se incluye en los anexos a la Memoria, ni la omisión en dicha justificación, de la operación de transporte a vertedero, serán motivo suficiente para alegar modificación del precio unitario que aparece en el cuadro de precios o alegar que la unidad de obra correspondiente no incluye dicha operación de transporte a vertedero, siempre que en los documentos contractuales se fije que dicha unidad incluye el transporte a vertedero.

Si en las mediciones y otros documentos informativos del Proyecto se supone que el material obtenido de la excavación de la explanación, cimientos o zanjas deben utilizarse para terraplén, rellenos, etc. y la Dirección de obra rechaza dicho material por no cumplir las condiciones de este Pliego, el Contratista deberá transportar el material a vertedero sin derecho a abono complementario en la correspondiente unidad de excavación.

4.10.- DESVÍOS PROVISIONALES Y CAMINOS DE OBRA.

El Contratista ejecutará o condicionará en el momento oportuno, las carreteras, caminos y accesos provisionales para los desvíos que impongan las obras con el tráfico general y con los accesos de los colindantes, de acuerdo con lo definido en el Proyecto o las instrucciones que reciba de la Dirección. Los materiales y las unidades de obra que conllevan las citadas obras provisionales, cumplirán todas las prescripciones de este Pliego, como si se tratara de obras definitivas.

Estas obras serán de abono, a menos que en el capítulo II se diga expresamente lo contrario, con cargo a las partidas a destajo que a tal fin figuren en el Presupuesto. Si en el Presupuesto no figura la partida altura mencionada, los gastos ocasionados por los anteriores conceptos y para la conservación de los viales de servicios se considerarán incluidos en los precios del Contrato, y en ningún momento podrán ser objeto de reclamación.

Si estos desvíos no fueron estrictamente necesarios para la normal ejecución de las obras, a entender de la Dirección, siendo, por tanto, conveniencia del Contratista para facilitar o acelerar la ejecución de las obras, no serán de abono.

Tampoco serán de abono los caminos de obra, tal como accesos, rampas, puentes provisionales, etc., necesarios para la circulación interior de la obra o por transporte de materiales a la obra o por accesos y circulación del personal de la Administración y visitas de obra. Sin embargo, el Contratista deberá mantener dichos caminos de obra y accesos en buenas condiciones de circulación.

La conservación durante el plazo de utilización de estas obras provisionales, será de cuenta del Contratista.

**Artículo 5.- SEÑALIZACIÓN Y TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.**

La señalización de las obras, accesos y zonas limítrofes que el Contratista deberá instalar cumplirá el Código de Circulación vigente, las Normas de Señalización de carreteras y de obras, especialmente la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1960, la normativa de seguridad y salud y las órdenes que a tal fin dicte la Dirección. Esta

señalización deberá mantenerse en perfectas condiciones de conservación mientras dure su función.

El ritmo de los trabajos deberá adaptarse a las exigencias del tráfico general, apreciados por la Dirección. La regulación y en su caso, desvío del tráfico general afectado por las obras se hará de acuerdo con las instrucciones que sobre el particular dicte la Dirección. El Contratista instalará tantas vallas, señales, marcas viales y balizas reflexivas y aún luminosas, como considere necesarias la Dirección. También instalará luces y luminaria si la Dirección lo considera adecuado.

Si fuera necesario el Paro alternativo del tráfico, deberá obtener previamente la autorización expresa de la Dirección, quien fijará los días y horas en que este paro podrá efectuarse, aplicándose los medios que den al tráfico la mayor seguridad y fluidez compatibles con los trabajos de la obra.

Los trabajos de señalización y regularización del tráfico durante las obras, vienen regulados por el estudio de Seguridad y Salud y serán de abono con cargo al presupuesto de dicho estudio.

Los accidentes o daños que se produzcan, imputables a las obras o en su señalización, serán responsabilidad del Contratista, sin que la previa aprobación por la Administración de la señalización y las medidas tomadas, exima al Contratista de esta responsabilidad.

**Artículo 6.- UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN ESTE PLIEGO.**

Se definen como unidades de obra no incluidas en el presente Pliego de Condiciones, aquellas unidades que por su difícil determinación o por haberse introducido modificaciones en la obra no están incluidas explícitamente en ninguno de los Capítulos del presente Pliego.

Los materiales serán de reconocida calidad; exigirán los oportunos ensayos sobre los mismos y deberán ser aprobados por la Dirección. Las unidades de obra se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y con las instrucciones de la Dirección.

Artículo 7.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

7.1.- MEDICIÓN.

La manera de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente Capítulo I, para cada unidad de obra, aplicando, cuando no se prevea unidad o se prevean varias, la que fije el Capítulo II o la que se deduzca de los Cuadros de Precios y, cuando se esté falto, la que fije la Dirección de Obra. Todas las medidas de longitud, superficie o volumen, así como los pesos, se harán en el sistema métrico decimal, salvo prescripción en contra.

Cuando la unidad de medida aplicada haga necesario pesar materiales directamente, el Contratista deberá instalar o disponer de báscula; la ubicación y tipo de la misma deberán ser aprobados por la Dirección. Dicha Dirección contrastará la báscula tantas veces como lo considere oportuno.

Las mediciones no se podrán convertir de peso a volumen o viceversa, a menos que se autorice expresamente en el presente Pliego. De estar autorizada la conversión, el factor de transformación se fijará por la Dirección a la vista de los resultados del laboratorio o de los ensayos realizados en obra. No se tendrán en cuenta a estos efectos, los factores que se mencionan en la Justificación de Precios o en los Mediciones del Proyecto.

Los excesos que resulten al medir la obra realmente ejecutada, en relación con la obra proyectada, no serán de abono si estos excesos son evitables; la Dirección incluso podrá exigir que se corrijan las obras para que respondan exactamente a las dimensiones, pendientes, etc., fijadas a los Planos.

Aunque, a entender de la Dirección, estos excesos sean inevitables, no serán de abono si los mismos forman parte de los trabajos auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad ni tampoco si dichos excesos son incluidos en el precio de la unidad correspondiente o finalmente, si figura explícitamente en "la medición y abono" del unidad correspondiente que no serán de abono tal excesos.

Cuando los excesos inevitables no estén en algunos de los supuestos del párrafo anterior, serán de abono al Contratista a los precios unitarios aplicados al resto de la unidad.
Si la obra realmente ejecutada tiene dimensiones inferiores a la obra proyectada (es decir, si las mediciones reales son inferiores a las mediciones según los planos del Proyecto o modificaciones autorizadas), sea por orden de la Dirección o por error de ejecución, la medición por abono será la medición real de la obra ejecutada, incluso en el caso en que las prescripciones del presente Pliego fijen para esta unidad que su medición se deducirá de los Planos del Proyecto.

7.2.- PRECIO UNITARIO.

El precio unitario que aparece en letra en el Cuadro de Precios nº 1 será el que se aplicará a Mediciones para obtener el importe de ejecución de cada unidad de obra.

Los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 incluyen siempre, salvo prescripción expresa en contra de un documento contractual, y aunque no figuren en la descomposición del Cuadro de Precios nº 2 ni en la Justificación de Precios , los siguientes conceptos: suministro (incluido derechos de patente, canon de extracción, etc.), transporte, acopio, manipulación y uso de todos los materiales utilizados en la ejecución de la correspondiente unidad de obra; los gastos de mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, herramientas, instalaciones, etc .; los gastos de todo tipo de operaciones normal o incidentalmente necesarias para terminar la unidad correspondiente y los costes indirectos.

La descomposición de los precios unitarios que figura en el Cuadro de Precios nº 2 es de aplicación exclusiva a las unidades de obra incompletas; el Contratista no puede reclamar ninguna modificación de los precios en letra del Cuadro nº1 para las unidades totalmente ejecutadas, por errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº2. En el encabezamiento de ambos Cuadros de Precios ya dice una advertencia al respecto.

Aunque en la justificación del precio unitario que aparece en el correspondiente Anexo de la Memoria, se utilicen hipótesis no coincidentes con la forma real de ejecutar las obras (jornales y mano de obra necesaria, cantidad, tipo y costo horario de maquinaria ; precio y tipo de operaciones necesarios para completar la unidad de obra; dosificación, cantidad de materiales, proporción de varios componentes o varios precios auxiliares, etc.), estos extremos no podrán argüirse como base para la modificación del correspondiente precio unitario; caro los

extremos se han fijado en el único objeto de justificar el importe del precio unitario y están en un documento meramente informativo (ver Artículo 3 del presente Pliego).

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar de cada unidad de obra, que figura en los correspondientes Artículos del presente Pliego no es exhaustiva, sino meramente enunciativa, para la mejor comprensión de los conceptos que comprende la unidad de obra. Por ello, las operaciones o materiales no relacionados pero necesarios para ejecutar en su totalidad la unidad de obra, forman parte de la unidad y consecuentemente se considerarán incluidos en el correspondiente precio unitario.

7.3.- ELEMENTOS ALTURAS.

Las partidas que figuren como "de abono íntegro" en las prescripciones técnicas particulares, en los Cuadros de Precios o en los presupuestos parciales o generales, se abonarán íntegramente al Contratista una vez ejecutados los trabajos.
Las partidas alzadas "a justificar" se abonarán con precios unitarios explicitados en el Cuadro de precios núm. 1, si es que las figuran en el Presupuesto.

## Artículo 8.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía de la obra será de un (1) año contado desde la fecha de Recepción, salvo que en el Contrato se modifique expresamente este plazo.

Dicho plazo será extensivo a todas las obras ejecutadas bajo el mismo contrato.

## Artículo 9.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

9.1.- DEFINICIÓN.

Se define como conservación de la obra, los trabajos de limpieza, acabado, entretenimiento y reparación, así como tantos otros trabajos que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento. Dicha conservación se extiende a todas las obras ejecutadas bajo el mismo Contrato.

9.2.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista queda obligado a conservar durante la ejecución de las obras y hasta su recepción, todas las obras que integran el Proyecto o modificaciones autorizadas, así como las carreteras y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra y elementos auxiliares, manteniéndolos en buenas condiciones de vialidad.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras no serán de abono, a menos que expresamente se prescribía lo contrario en el Capítulo II del presente Pliego.

9.3.- CONSERVACIÓN DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.

El Contratista queda obligado a la conservación de la obra durante el plazo de garantía y hasta su recepción definitiva, debiendo realizar tantos trabajos como sean necesarios para mantener todas las obras en perfecto estado de conservación.

La conservación durante el plazo de garantía y hasta la recepción definitiva de la obra, se abonará al Contratista con cargo a la partida altura que al respecto figure en el Presupuesto del Proyecto. Si no figure una partida alzada al efecto en el Presupuesto, se entenderá que los trabajos de conservación no son de abono directo por considerarse prorrateado su importe en los precios unitarios, pero en ningún caso el Contratista quedará exonerado de la obligación de llevar a cabo dichos trabajos de conservación.

9.4.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

Los trabajos de conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las carreteras o servidumbres limítrofes, y, de no producirse afectación, deberán ser previamente autorizados por la Dirección de obra y disponer de la debida señalización .

## Artículo 10.- DISPOSICIONES APLICABLES.

Además de las disposiciones mencionadas explícitamente en el articulado del presente Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- Pliego de Condiciones Técnicas Administrativas que se establecen para la contratación de estas obras.

- Instrucción para la recepción de cementos RC-97, Real Decreto 776/97 aprobado por orden ministerial de 05/30/97.
- Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción, aprobado por Orden de la Presidencia del Gobierno de 31 de mayo de 1985 (B.O.E. de 06/10/85).

- Instrucción de hormigón estructural EHE para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, aprobada por Orden de 11 de diciembre de 1998 (B.O.E. núm. 11, de 13 de enero de 1999).

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras, aprobada por Orden de 12 de febrero de 1998 (B.O.E. de 4 de marzo).

- Instrucción H.A. 61 para estructuras de hormigón armado y instrucción E.M. 62 para estructuras de acero, del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento, en aquellos puntos no especificados en el presente Pliego o en las Instrucciones Oficiales.

- Normas UNE declaradas de cumplimiento obligatorio para Órdenes Ministeriales de 5 de julio de 1967 y 11 de mayo de 1971.

- Normas UNE citadas en los documentos contractuales y complementariamente el resto de las normas UNE, Normas NLT del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo José Luis Escario, Normas DIN, ASTM y demás normas vigentes en otros países, siempre que se mencionen en un documento contractual.

- Nuevo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 8 de agosto.

- Código de la circulación vigente.

- Disposiciones vigentes sobre "Seguridad y Salud".

- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre.

- Reglamento Electrotécnico de Estaciones Transformadoras del 02/23/1949. Serán también vigentes, y se tendrán en cuenta especialmente, todas las Normas vigentes de las Compañías de Servicios Afectados (Agua, Electricidad, Teléfonos y Gas).

- Reglamento de 10/29/1920 de Policía y conservación de Carreteras.

- "Documento de Idoneidad Técnica número 26", por las tuberías de P.V.C., del Instituto Eduardo Torroja.

- Decreto 2/1964 de 4 de Febrero, Decreto 461/1971 de 11 de marzo y disposiciones posteriores referidas a la revisión de precios.

- Disposiciones en vigor referidas a las tasas de laboratorio.

- Control de calidad de la edificación, según Decreto 375/88 del Departamento de Política Territorial y Obras Públicas de 1 de diciembre.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Fomento (PG3).

- Condiciones preceptivas a las obras de abastecimiento de aguas, Decreto 17.5.1.940.

- UNE-EN 124: 1995 sobre dispositivos de cubrición y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.

- UNE-EN 253: 2005: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías preaisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Tuberías de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "

- UNE-EN 448: 2005: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías preaisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Accesorios de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "

- UNE-EN 488: 2005: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías preaisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Válvulas de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "

- UNE-EN 489: 2005: "Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías preaisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Ensamblaje de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno "

- Pliego General de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPU (28 de julio de 1.974).

- N.T.E. Normas Tecnológicas de la edificación.

- Instrucción 8.1-IC Señalización vertical y Norma 8.2-IC sobre marcas viales

- Normas M.V. y "Instrucciones Alumbrado Urbano" 1.965 M.O.P.U. Ordenanzas Municipales.

- Ley del Suelo (RCL 1976, 1192; ApNDL 13889)

- Reglamento de Disciplina Urbanística (RCL 1978, 1986; ApNDL 13922)

- Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales (RCL 1953, 1054; NDL 22515)

- Ley de Procedimiento Administrativo (RCL 1958, 1258, 1469, 1504 y RCL 1959, 585; NDL 24708)

Así como la legislación que sustituya, modifique o complete dichas disposiciones y la nueva legislación aplicable que se promulgue, siempre que sea vigente con anterioridad a la fecha del Contrato. En caso de contradicción o simple complementación de diversas normas se tendrán en cuenta, en todo momento, las condiciones más restrictivas.

## Artículo 11.- UNIDADES DE OBRA CIVIL

B - MATERIALES
B0 - MATERIALES BÁSICOS
B01 - LÍQUIDOS
B011 - NEUTROS
B03 - ÁRIDOS
B031 - ARENAS
B032 - SAULONS
B037 - ZAHORRA
B05 - Aglomerantes y CONGLOMERANTES
B051 - CEMENTOS
B053 - CALES
B055 - LIGANTES hidrocarbonados
B06 - HORMIGONES DE COMPRA
B060 - HORMIGONES SIN ADITIVOS
B064 - HORMIGONES ESTRUCTURALES EN MASA
B07 - MORTEROS DE COMPRA
B071 - MORTEROS CON ADITIVOS
B0A - FERRETERIA
B0A1 - ALAMBRES
B0A3 - CLAVES

B0B - ACERO Y METAL EN PERFILES O BARRAS
B0B2 - ACERO EN BARRAS CORRUGADAS
B0D - MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS
B0D2 - TABLONES
B0D6 - PUNTALES
B0DF - ENCOFRADOS ESPECIALES Y cimbra
B0E - MATERIALES BÁSICOS DE AGLOMERADOS DE CEMENTO
B0E2 - BLOQUES DE MORTERO DE CEMENTO
B0F - MATERIALES BÁSICOS DE CERÁMICA
B0F1 - LADRILLOS
B7 - MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS
B7C - MATERIALES PARA AISLAMIENTOS TÉRMICOS, AISLAMIENTOS ACÚSTICOS Y MATERIALES FONOABSORBENTES
B7C2 - PLANCHAS DE POLIESTIRENO
B8 - MATERIALES PARA REVESTIMIENTOS
B8Z - MATERIALES ESPECIALES PARA REVESTIMIENTOS
B8ZB - PINTURAS PARA SEÑALIZACIÓN
B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS
B9H - MATERIALES PARA PAVIMENTOS BITUMINOSOS
B9H1 - MEZCLAS BITUMINOSAS CONTINUAS EN CALIENTE
BB - MATERIALES PARA PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN
BBM - MATERIALES PARA PROTECCIONES DE VIALIDAD
BBM1 - SEÑALES
BD - MATERIALES PARA EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA
BD7 - TUBOS PARA ALCANTARILLAS Y COLECTORES
BD79 - TUBOS ovoides DE HORMIGÓN
BD7F - TUBOS DE PVC PARA ALCANTARILLAS Y COLECTORES
BDD - MATERIALES PARA POZOS DE REGISTRO
BDDZ - MATERIALES AUXILIARES PARA POZOS DE REGISTRO
BF - TUBOS Y ACCESORIOS PARA GASES Y FLUIDOS
BFB - TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO
BFB1 - TUBOS DE POLIETILENO DE DENSIDAD ALTA
BFBA - ACCESORIOS DE POLIETILENO PARA DERIVACIONES
BFBB - ACCESORIOS DE POLIETILENO PARA CAMBIOS DE DIRECCIÓN
BFBC - ACCESORIOS DE POLIETILENO PARA REDUCCIONES
BFW - ACCESORIOS GENÉRICOS DE TUBOS PARA GASES Y FLUIDOS
BFY - ELEMENTOS DE MONTAJE DE TUBOS DE GASES Y FLUIDOS
BN - VÁLVULAS, BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN
BN1 - VÁLVULAS DE COMPUERTA
BN12 - VÁLVULAS DE COMPUERTA MANUALES CON BRIDAS
BN3 - VÁLVULAS DE ESFERA
BN31 - VÁLVULAS DE ESFERA MANUALES CON ROSCA
D - ELEMENTOS COMPUESTOS
D0 - ELEMENTOS COMPUESTOS BÁSICOS
D07 - MORTEROS Y PASTAS
D070 - MORTEROS SIN ADITIVOS
D0B - ACER chatarra o TRABAJADO
D0B2 - ACERO EN BARRAS
E - ELEMENTOS MATERIALES PARA
E4 - ESTRUCTURAS
E4E - ESTRUCTURAS DE FÁBRICA DE BLOQUES DE MORTERO DE CEMENTO
E4E2 - PAREDES DE OBRA DE FÁBRICA DE BLOQUES DE MORTERO DE CEMENTO
F - MATERIALES DE URBANIZACIÓN
F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS
F21 - DEMOLICIONES
F213 - DEMOLICIONES DE FUNDAMENTOS Y CONTENCIONES
F219 - DEMOLICIONES DE ELEMENTOS DE VIALIDAD
F21D - DEMOLICIONES DE ELEMENTOS DE SANEAMIENTO
F21P - DEMOLICIONES DE BORDILLOS Y RIGOLA
F22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS
F222 - EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS
F226 - terraplenado Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS
F23 - TIRONES Y APUNTALAMIENTOS
F24 - TRANSPORTE DE TIERRAS Y ESCOMBROS EN OBRA
F4 - ESTRUCTURAS
F4B - ARMADURAS
F4B0 - ARMADURAS
F9 - PAVIMENTOS
F92 - SUBBASES
F921 - SUBBASES DE ZAHORRA
F9G - PAVIMENTOS DE HORMIGÓN
F9G1 - PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ACABADOS SIN ADITIVOS
F9H - PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA
F9H1 - PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE
F9J - RIEGOS SIN ÁRIDOS
F9J1 - RIEGOS CON LIGANTES hidrocarbonados
FB - PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN
FBA - SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
FD - SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES
FD7 - ALCANTARILLAS
FD79 - ALCANTARILLAS CON TUBO DE HORMIGÓN ovoide
FD7F - ALCANTARILLAS CON TUBO DE PVC
FDB - SOLERAS PARA POZOS DE REGISTRO
FDB2 - SOLERAS CON MEDIA CAÑA DE HORMIGÓN, PARA POZOS DE REGISTRO
FDD - PAREDES PARA POZOS DE REGISTRO
FDD1 - PAREDES PARA POZOS DE REGISTRO CIRCULARES
FDDZ - AUXILIARES PARA PAREDES PARA POZOS DE REGISTRO
FDG - CANALIZACIONES DE SERVICIOS
FDGZ - MATERIALES AUXILIARES PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS
FDK - ARQUETAS PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS
FDK2 - ARQUETAS CUADRADOS PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS
FDKZ - AUXILIARES PARA ARQUETAS PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS
FF - TUBOS Y ACCESORIOS PARA GASES Y FLUIDOS
FFB - TUBOS DE POLIETILENO
FN - VÁLVULAS, BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN
FN1 - VÁLVULAS DE COMPUERTA
FN3 - VÁLVULAS DE ESFERA
FN31 - VÁLVULAS DE ESFERA MANUALES ROSCADAS

**B - MATERIALES**

**B0 - MATERIALES BÁSICOS**

**B01 - LÍQUIDOS**

**B011 - NEUTROS**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0111000.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Aguas utilizadas para alguno de los usos siguientes:
- Elaboración de hormigón
- Elaboración de mortero
- Elaboración de pasta de yeso
- Riego de plantaciones
- Conglomerados de grava-cemento, tierra-cemento, grava-emulsión, etc.
- Humectación de bases o subbases
- Humectación de piezas cerámicas, de cemento, etc.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Pueden utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica.
Se pueden utilizar aguas de mar o salinas, análogas para la confección o curado de hormigones sin armadura. Para la confección de hormigón armado o pretensado se prohíbe el uso de estas aguas, salvo que se realicen estudios especiales.
Se podrá utilizar agua reciclada proveniente del lavado de los camiones hormigonera en la propia central de hormigón, siempre que cumpla las especificaciones anteriores y su densidad sea <= 1,3 g/m3 y la densidad total sea <=1,1 g/cm3

El agua a utilizar ya sea en el curado como en el amasado del hormigón, no debe contener ninguna sustancia perjudicial en cantidades que puedan afectar a las propiedades del hormigón o a la protección del armado.
Si tiene que utilizarse para la confección o el curado de hormigón o de mortero y si no hay antecedentes de su utilización o existe alguna duda sobre la misma se verificará que cumple todas y cada una de las siguientes características:
- Potencial de hidrógeno pH (UNE 83952): >= 5
- Total de sustancias disueltas (UNE 83957): <= 15 g/l (15.000 ppm)
- Sulfatos, expresados en SO4- (UNE 83956)
  - Cemento SR: <= 5 g/l (5.000 ppm)
  - Otros tipos de cemento: <= 1 g/l (1.000 ppm)
- Ión cloro, expresado en Cl- (UNE 7178)
  - Agua para hormigón armado: <= 3 g/l (3.000 ppm)
  - Agua para hormigón pretensado: <= 1 g/l (1.000 ppm)
  - Agua para hormigón en masa con armadura de fisuración: <= 3 g/l (3.000 ppm)
- Hidratos de carbono (UNE 7132): 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235): <= 15 g/l (15.000 ppm)

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Antes del inicio de la obra y si no se tienen antecedentes del agua que se va a utilizar, o se tienen dudas, se analizará el agua para determinar:
- Potencial de hidrógeno pH (UNE 83952)
- Contenido de sustancias disueltas (UNE 83957)
- Contenido de sulfatos, expresados en SO4 (UNE 83956)
- Contenido de ión CI- (UNE 7178)
- Contenido de hidratos de carbono (UNE 7132)
- Contenido de sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235)

En caso de utilizar agua potable de la red de suministro, no será obligatorio realizar los ensayos anteriores.
En otros casos, la DF o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de prefabricados, dispondrá la realización de los ensayos en laboratorios contemplados en el apartado 78.2.2.1 de la EHE, para comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 27 de la EHE.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizaran según las instrucciones de la DF y la norma EHE, realizándose la toma de muestras según la UNE 83951.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptará el agua que no cumpla las especificaciones, ni para el amasado ni para el curado.

---

**B0 - MATERIALES BÁSICOS**

**B03 - ÁRIDOS**

**B031 - ARENAS**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0312020.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Arena procedente de rocas calcáreas, rocas graníticas, mármoles blancos y duros, o arenas procedentes del reciclaje de residuos de la construcción o demoliciones en una planta legalmente autorizada para el tratamiento de este tipo de residuos.

Se han considerado los siguientes tipos:
- Arena de mármol blanco
- Arena para confección de hormigones, de origen:

Arena para confección de hormigones, de origen:
  - De piedra caliza
  - De piedra granítica
- Arena para la confección de morteros
- Arena para relleno de zanjas con tuberías
- Arenas procedentes del reciclaje de residuos de la construcción y demoliciones

CARACTERISTICAS GENERALES:
El contratista someterá a la aprobación de la DF las canteras o depósitos origen de los áridos, aportando todos los elementos justificativos que considere convenientes o que le sean requeridos por el Director de Obra, entre otros:
- Clasificación geológica.
- Estudio de morfología.
- Aplicaciones anteriores.

La DF podrá rechazar todas las procedencias que, según su criterio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales extraídos.
Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.
La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o si no consta, la que establezca explícitamente la DF.
No tendrá margas u otros materiales extraños.
Contenido de piritas u otros sulfuros oxidables: 0%
Contenido de materia orgánica (UNE-EN 1744-1): Color más claro que el patrón
Contenido de terrones de arcilla (UNE 7133): <= 1% en peso
Los áridos no han de ser reactivos con el cemento. No se utilizarán áridos procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni las que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc., en cantidades superiores contempladas a la EHE
Los áridos reciclados deberán cumplir con las especificaciones del artículo 28 de la EHE. Además, los que provengan de hormigones estructurales sanos, o de resistencia elevada, serán adecuados para la fabricación de hormigón reciclado estructural, cumpliendo una serie de requisitos:
- Dimensión mínima permitida = 4 mm
- Terrones de arcilla para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 0,6%
- Terrones de arcilla para un hormigón con 100% de árido reciclado: <= 0,25%
- Absorción de agua para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 7%
- Absorción de agua para un hormigón con más del 20% de árido reciclado: <= 5%
- Coeficiente de Los Ángeles: <= 40
- Contenidos máximos de impurezas:
  - Material cerámico: <= 5% del peso
  - Partículas ligeras: <= 1% del peso
  - Asfalto: <= 1% del peso
  - Otros: <= 1,0 % del peso

En los valores de las especificaciones no citadas, se mantienen los establecidos en el artículo 28 de la EHE.

ARENA DE MARMOL BLANCO:
Mezcla con áridos blancos diferentes del mármol: 0%

ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:
Se denomina arena a la mezcla de las diferentes fracciones de árido fino que se utilizan para la confección del hormigón
Designación: d/D - IL - N
d/D: Fracción granulométrica, d tamaño mínimo y D tamaño máximo
IL: Presentación, R rodado, T triturado (machaqueo) y M mezcla
N: Naturaleza del árido (C, calcáreo; S, silicio; G,granítico; O, ofita; B, basalto; D, dolomítico; Q, traquita; I, fonolita; V, varios; A, artificial y R, reciclado
Tamaño de los gránulos (Tamiz 4 UNE-EN 933-2): <= 4 mm
Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE_EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1): <= 0,5% en peso
Compuestos de azufre expresado en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1): <= 1% en peso
Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146507-2)
Sulfatos solubles en ácido, expresados en SO3 y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1): <= 0,8 en peso
Cloruros expresados en Cl- y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1):
- Hormigón armado o en masa con armaduras de fisuración: <= 0,05% en peso
- Hormigón pretensado: <= 0,03% en peso

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Estabilidad (UNE-EN 1367-2):
- Pérdida de peso con sulfato sódico: <= 10%
- Pérdida de peso con sulfato magnésico: <= 15%

Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2) cuando el hormigón esté sometido a una clase de exposición H o F, y el árido fino tenga una absorción de agua >1%: <= 15%
Coeficiente de friabilidad (UNE 83115)
- Para hormigones de alta resistencia: < 40
- Hormigones en masa o armados con Fck<=30 N/mm2: < 50

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del hormigón. Para comprobarlo, en primer lugar se realizará un análisis petrográfico para obtener el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar. Si de este estudio se deduce la posibilidad de reactividad álcali sílice o álcali silicato, se realizará el ensayo descrito en la UNE 146.508 EX. Si el tipo de reactividad potencial es de álcali carbonato, se realizará el ensayo según la UNE 146.507 EX parte 2.
La curva granulométrica del árido fino, estará comprendida dentro del huso siguiente:

| | Material retenido acumulado, en % en peso,en los tamices | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Límites | 4 mm | 2 mm | 1 mm | 0,5 mm | 0,25 mm | 0,125 mm | 0,063 mm |
| Superior | 0 | 4 | 16 | 40 | 70 | 77 | (1) |
| Inferior | 15 | 38 | 60 | 82 | 94 | 100 | 100 |

(1) Este valor varía en función del tipo y origen del árido.

ARENA DE PIEDRA GRANITICA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:
Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1):
- Árido grueso:
  - Cualquier tipo: <= 1,5% en peso
- Árido fino:
  - Árido redondeado: <= 6% en peso
  - Árido de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición IIIa, b, c, IV u otra clase específica: <= 6% en peso
  - Árido de machaqueo no calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase especifica de exposición: <= 10% en peso

Equivalente de arena (EAV)(UNE_EN 933-8):
- Para obras en ambientes I, IIa,b o ninguna clase específica de exposición: >= 70
- Otros casos: >= 75

Absorción de agua (UNE-EN 1097-6): <= 5%

ARENA DE PIEDRA CALIZA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:
Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1):
- Árido grueso:
  - Cualquier tipo: <= 1,5% en peso
- Árido fino:
  - Árido redondeado: <= 6% en peso
  - Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición IIIa,b,c,IV o alguna clase específica: <= 10% en peso
  - Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase especifica de exposición: <= 16% en peso

Valor azul de metileno((UNE 83130):
- Para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: <= 0,6% en peso
- Resto de casos: <= 0,3% en peso

ARENA PARA LA CONFECCION DE MORTEROS:
La composición granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

| Tamiz UNE 7-050 mm | Porcentaje en peso que pasa por el tamiz | Condiciones |
|---|---|---|
| 5,00 | A | A = 100 |
| 2,50 | B | 60 <= B <= 100 |
| 1,25 | C | 30 <= C <= 100 |
| 0,63 | D | 15 <= D <= 70 |
| 0,32 | E | 5 <= E <= 50 |
| 0,16 | F | 0 <= F <= 30 |
| 0,08 | G | 0 <= G <= 15 |
| Otras condi-ciones | | C - D <= 50<br>D - E <= 50<br>C - E <= 70 |

Medida de los gránulos: <= 1/3 del espesor de la junta
Contenido de materias perjudiciales: <= 2%

ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:
El material ha de proceder de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de residuos de la construcción.
El material no será susceptible de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente puedan darse en el lugar de empleo.
No han de dar lugar, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, capas de firmes, o contaminar el suelo o corrientes de agua.
Se ha considerado que su uso será para rellenos de zanjas con tuberías.
Para cualquier otra utilización se requiera la aceptación expresa de la dirección facultativa y la justificación mediante los ensayos pertinentes que se cumplen las condiciones requeridas para el uso al que se pretende destinar.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.
Cada remesa de arena se descargará en una zona, ya preparada, de suelo seco.
Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.
Los áridos se han de almacenar de tal modo que queden protegidos frente a la contaminación, y evitando su posible segregación, sobretodo durante su transporte. Se recomienda almacenarlos bajo techado para evitar los cambios de temperatura del árido y en un terreno seco y limpio destinado al acopio de los áridos. Las arenas de otro tipo se almacenarán por separado.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

ARENA PARA LA CONFECCION DE MORTEROS:
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:
Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

ARENAS PARA OTROS USOS:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
La entrega de árido en obra deberá de ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, en la que han de constar como mínimo los siguientes datos:
- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE o indicación de autoconsumo
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la cantera
- Fecha de la entrega
- Nombre del peticionario
- Designación del árido según el artículo 28.2 de la EHE
- Cantidad de árido suministrado
- Identificación del lugar de suministro

El fabricante deberá proporcionar la información relativa a la granulometría y a las tolerancias del árido suministrado.
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,
- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,
- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

El símbolo de marcado de conformidad CE debe estamparse conforme la Directiva 93/68CE y debe estar visible sobre el producto o sobre etiqueta, embalaje o documentación comercial y debe ir acompañado de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a la norma (UNE-EN 12620)
- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto)
- Designación del producto
- Información de las características esenciales aplicables

En la documentación del marcado deberá constar:
- Nombre del laboratorio que realiza los ensayos
- Fecha de emisión del certificado

- Garantía de que el trato estadístico es el exigido en el marcado
- Estudio de finos que justifique experimentalmente su uso, en el caso de haber áridos que no cumplan con el artículo 28.4.1.

El árido reciclado deberá incluir en su documentación:
- Naturaleza del material
- Planta productora del árido y empresa transportista del escombro
- Presencia de impurezas
- Detalles de su procedencia
- Otra información que resulte relevante

OPERACIONES DE CONTROL:
Los áridos deberán disponer del marcado CE, de tal modo que la comprobación de la idoneidad para su uso se hará mediante un control documental del marcado para determinar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y del artículo 28 de la EHE.
En el caso de los áridos de autoconsumo, el Constructor o el Suministrador deberán aportar un certificado de ensayo, de cómo máximo tres meses de antigüedad, realizado en un laboratorio de control de los contemplados en el artículo 78.2.2.1 de la EHE, que verifique el cumplimiento de las especificaciones del árido suministrado con el artículo 28 de la EHE.
La DF podrá valorar el nivel de garantía del distintivo, y en caso de no disponer de suficiente información, podrá determinar la ejecución de comprobaciones mediante ensayos.
La DF, además, valorará si realizar una inspección a la planta de fabricación, a poder ser, antes del suministro del árido, para comprobar la idoneidad para su fabricación. En caso necesario, la DF podrá realizar los ensayos siguientes para verificar la conformidad de las especificaciones:
- Materia orgánica (UNE-EN 1744-1).
- Terrones de arcilla (UNE 7133).
- Material retenido por el tamiz 0.063 UNE (UNE EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE EN 1744-1).
- Compuestos de azufre (SO3)- respecto al árido seco (UNE-EN 1744-1).
- Sulfatos solubles en ácido (UNE-EN 1744-1).
- Contenido de Ión CL- (UNE-EN 1744-1).
- Ensayo petrográfico
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146-507 y UNE 146-508).
- Equivalente de arena (UNE-EN 933-8).
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6).
- Ensayo de identificación por rayos X.
- Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2)
- Coeficiente de friabilidad (UNE 83115)

Una vez se haya realizado el acopio, se realizará una inspección visual, y si es considera necesario, se tomarán muestras para realizar los ensayos correspondientes.
Se podrá aceptar la arena que no cumpla con los requisitos siempre y cuando mediante lavado, cribado o mezcla, se alcancen las condiciones exigidas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptará la arena que no cumpla todas las especificaciones indicadas en el pliego de condiciones. Si la granulometría no se ajusta a la utilizada para el establecimiento de las dosificaciones aprobadas, se deberán proyectar y aprobar nuevas fórmulas de trabajo.
No se utilizarán áridos finos que tengan un equivalente de arena inferior a:
- 70, en obras sometidas a las clases I, IIa, ó IIb, y no sometidas a las clases específicas de exposición
- 75, en los otros casos

En el caso de las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o de rocas dolomíticas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se podrán aceptar si el ensayo del azul de metileno (UNE-EN 933-9) cumple lo siguiente:
- Para obras con clase general de exposición I, IIa o IIb (y sin clase específica): <= 0,6% en peso
- Resto de casos: <= 0,3% en peso

Si el valor del azul de metileno fuera superior a los valores anteriores, y se presenten dudas de la presencia de arcilla en los finos, se podrá realizar un ensayo de rayos X para su detección e identificación: se podrá emplear el árido fino si las arcillas son del tipo caolinita ó illita, y si las propiedades del hormigón con este árido son las mismas que las de uno que tenga los mismos componentes pero sin los finos.
Se podrán utilizar arenas rodadas, o procedentes de rocas de machaqueo, o escorias siderúrgicas adecuadas, en la fabricación de hormigón de uso no estructural.

---

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

## B03 - ÁRIDOS

### B032 - SABLONES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Arena procedente de roca granítica meteorizada, obtenida por excavación.

CARACTERISTICAS GENERALES:
El tipo de material utilizado será el indicado en la DT o en su defecto el que determine la DF.
Los materiales no han de ser susceptibles a meteorización o alteración física o química. Han de poder mezclarse con agua sin dar lugar a disoluciones dañinas para la estructura, para otras capas de firme, o que puedan contaminar.
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 DF.
A su vez, el árido ha de tener forma redondeada o poliédrica, y ha de ser limpios, resistentes y de granulometría uniforme.
Coeficiente de desgaste 'Los Ángeles' (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

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Antes de empezar la obra, cuando haya un cambio de procedencia del material, o con la frecuencia indicada durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material:
- Para cada 1000 m3 o fracción diaria y sobre 2 muestras:
  - Ensayo granulométrico (UNE EN 933-1),
  - Ensayo de equivalente de arena (UNE EN 933-8)
  - Y en su caso, ensayo de azul de metileno (UNE EN 933-9)
- Para cada 5000 m3, o 1 vez a la semana si el volumen ejecutado es menor:
  - Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)
  - Ensayo Próctor Modificado (UNE 103501)
  - Humedad natural (UNE EN 1097-5)
- Para cada 20000 m3 o 1 vez al mes si el volumen ejecutado es menor:
  - Coeficiente de desgaste de 'Los Ángeles' (UNE-EN 1097-2)
  - Ensayo CBR (UNE 103502), cada 4500 m3 o cada semana si el volumen ejecutado es menor.

El Director de las obras podrá reducir a la mitad la frecuencia de los ensayos si considera que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad acabada se han aprobado 10 lotes consecutivos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Los resultados de los ensayos de identificación han de cumplir estrictamente las especificaciones indicadas, en caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente.

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

## B03 - ÁRIDOS

### B033 - GRAVAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Áridos utilizados para alguno de los siguientes usos:
- Confección de hormigones
- Confección de mezclas grava-cemento para pavimentos
- Material para drenajes
- Material para pavimentos

Su origen puede ser:
- Áridos naturales, procedentes de un yacimiento natural
- Áridos naturales, obtenidos por machaqueo de rocas naturales
- Áridos procedentes de escorias siderúrgicas enfriadas por aire
- Áridos procedentes del reciclaje de residuos de la construcción o demoliciones, provinentes de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de este tipo de residuos

Los áridos naturales pueden ser:
- De piedra granítica
- De piedra caliza

Los áridos procedentes del reciclaje de derribos de la construcción que se han considerado son los siguientes:
- Áridos reciclados procedentes de construcciones de ladrillo
- Áridos reciclados procedentes de hormigón
- Áridos reciclados mixtos
- Áridos reciclados prioritariamente naturales

CARACTERISTICAS GENERALES:
El contratista someterá a la aprobación de la DF las canteras o depósitos origen de los áridos, aportando todos los elementos justificativos que considere convenientes o que le sean requeridos por el Director de Obra, entre otros:
- Clasificación geológica.
- Estudio de morfología.
- Aplicaciones anteriores.

La DF podrá rechazar todas las procedencias que, según su criterio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales extraídos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ÁRIDOS RECICLADOS
Los áridos procedentes de reciclaje de derribos no contendrán en ningún caso restos procedentes de construcciones con patologías estructurales, tales como cemento aluminoso, áridos con sulfuros, sílice amorfa o corrosión de las armaduras.
Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.
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 DF.
Estarán limpios y serán resistentes y de granulometría uniforme.
No tendrán polvo, suciedad, arcilla, margas u otras materias extrañas.
Diámetro mínimo: 98% retenido tamiz 4 (UNE-EN 933-2)
Los áridos reciclados deberán cumplir con las especificaciones del artículo 28 de la EHE. Además, los que provengan de hormigones estructurales sanos, o de resistencia elevada, serán adecuados para la fabricación de hormigón reciclado estructural, cumpliendo una serie de requisitos:
- Dimensión mínima permitida = 4 mm
- Terrones de arcilla para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 0,6%
- Terrones de arcilla para un hormigón con 100% de árido reciclado: <= 0,25%
- Absorción de agua para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: <= 7%
- Absorción de agua para un hormigón con más del 20% de árido reciclado: <= 5%
- Coeficiente de Los Ángeles: <= 40
- Contenidos máximos de impurezas:
  - Material cerámico: <= 5% del peso
  - Partículas ligeras: <= 1% del peso
  - Asfalto: <= 1% del peso
  - Otros: <= 1,0 % del peso

En los valores de las especificaciones no citadas, se mantienen los establecidos en el artículo 28 de la EHE.

ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:
El material ha de proceder de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de residuos de la construcción.
El material no será susceptible de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente puedan darse en el lugar de empleo.
No han de dar lugar, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, capas de firmes, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

ARIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE CONSTRUCCIONES DE LADRILLO:
Su origen será de construcciones de ladrillo, con un contenido final de cerámica superior al 10% en peso.
Contenido de ladrillo + mortero + hormigones: >= 90% en peso
Contenido de elementos metálicos: Nulo
Uso admisible: Relleno para drenajes y protección de cubiertas

ARIDOS RECICLADOS PROCEDENTES DE HORMIGONES:
Su origen será construcciones de hormigón sin mezcla de otros derribos.
Contenido de hormigón: >= 95%
Contenido de elementos metálicos: Nulo
Uso admisible:
- Drenajes
- Hormigones de resistencia característica <= 20 N/mm2 utilizados en clases de exposición I ó Iib
- Protección de cubiertas
- Bases y subases de pavimentos

ARIDOS RECICLADOS MIXTOS:

Su origen será derribos de construcciones de ladrillo y hormigón, con una densidad de los elementos macizos > 1600 kg/m3.
Contenido de cerámica: <= 10% en peso
Contenido total de machaca de hormigón + ladrillo + mortero: >= 95% en peso
Contenido de elementos metálicos: Nulo
Uso admisible:
- Drenajes
- Hormigones en masa

ARIDOS RECICLADOS PRIORITARIAMENTE NATURALES:
Áridos obtenidos de cantera con incorporación de un 20% de áridos reciclados procedentes de hormigón.
Uso admisible:
- Drenajes y hormigones utilizados en clases de exposición I ó IIb

Se han considerado las siguientes utilizaciones de las gravas:
- Para confección de hormigones
- Para drenajes
- Para pavimentos
- Para confecciones de mezclas grava-cemento tipo GC-1 o GC-2

ARIDOS PROCEDENTES DE ESCORIAS SIDERURGICAS
Contenido de silicatos inestables: Nulo
Contenido de compuestos férricos: Nulo

GRAVA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:
Se denomina grava a la mezcla de las diferentes fracciones de árido grueso que se utilizan en la confección del hormigón
Designación: d/D - IL - N
d/D: Fracción granulométrica, d tamaño mínimo y D tamaño máximo
IL: Presentación, R rodado, T triturado (machaqueo) y M mezcla
N: Naturaleza del árido (C, calcáreo; S, silicio; G,granítico; O, ofita; B, basalto; D, dolomítico; Q, traquita; I, fonolita; V, varios; A, artificial y R, reciclado
El tamaño máximo D de un árido grueso (grava) utilizado para la confección de hormigón será menor que las siguientes dimensiones:
- 0,8 de la distancia libre horizontal entre vainas o armaduras que formen grupo, o entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo >45° (con la dirección del hormigonado)
- 1,25 de la distancia entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo <=45° (con la dirección del hormigonado)
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza que se hormigona con las excepciones siguientes:
  - Losas superiores de forjados, con TMA < 0,4 del grueso mínimo
  - Piezas de ejecución muy cuidada y elementos en los que el efecto de la pared del encofrado sea reducido (forjados encofrados a una sola cara), con TMA < 0,33 del grueso mínimo

Cuando el hormigón pase entre varias armaduras, el árido grueso será el mínimo valor entre el primer punto y el segundo del párrafo anterior.
Todo el árido será de una medida inferior al doble del límite más pequeño aplicable en cada caso.
Contenido de materia orgánica (UNE-EN 1744-1): Color más claro que el patrón
Finos que pasan por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2):
- Para gravas calcáreas y graníticas: <= 1,5 en peso
- Áridos, reciclados de hormigón o prioritariamente naturales: < 3%
- Para áridos reciclados mixtos: < 5%

El índice de lajas para un árido grueso según UNE-EN 933-3: <= 35%
Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE_EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1):
- idos naturales <= 1% en peso

Compuestos de azufre expresados en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1):
- Áridos naturales: <= 1% en peso
- Áridos de escorias siderúrgicas: <= 2% en peso
- Áridos reciclados mixtos: <= 1% en peso
- Áridos con sulfuros de hierro oxidables en forma de pirrotina: <= 0,1% en peso
- Otros áridos: <= 0,4% en peso

Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO3 y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1):
- Áridos naturales: <= 0,8% en peso
- Áridos de escorias siderúrgicas: <= 1% en peso

Cloruros expresados en Cl- y referidos árido seco (UNE-EN 1744-1):
- Hormigón armado o masa con armadura de fisuración: <= 0,05% en masa
- Hormigón pretensado: <= 0,03% en masa

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Contenido de pirita u otros sulfatos: 0%
Contenido de ión Cl-:
- Áridos reciclados mixtos: < 0,06%

El contenido de materia orgánica que flota en un líquido de peso específico 2 según UNE-EN 1744-1(Apart.) 14.2 será <= 1% para áridos gruesos.
Contenido de materiales no pétreos (tela, madera, papel...):
- Áridos reciclados procedentes de hormigón o mixtos: < 0,5%
- Otros áridos: Nulo

Contenido de restos de asfalto:
- Árido reciclado mixto o procedente de hormigón: < 0,5%
- Otros áridos: Nulo

Reactividad:
- Álcali-sílice o álcali-silicato (Método químico UNE 146-507-1 EX ó Método acelerado UNE 146-508 EX): Nula
- Álcali-carbonato (Método químico UNE 146-507-2): Nula

Estabilidad (UNE-EN 1367-2):
- Pérdida de peso con sulfato magnésico: <= 18%

Absorción de agua:
- Áridos gruesos naturales (UNE-EN 1097-6): < 5%
- Áridos reciclados procedentes de hormigón: < 10%
- Áridos reciclados mixtos: < 18%
- Áridos reciclados prioritariamente naturales: < 5%

Pérdida de peso con cinco ciclos de sulfato de magnesio según UNE-EN 1367-2:
- Áridos gruesos naturales: <= 18%

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del hormigón. Para comprobarlo, en primer lugar se realizará un análisis petrográfico para obtener el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar. Si de este estudio se deduce la posibilidad de reactividad álcali sílice o álcali silicato, se realizará el ensayo descrito en la UNE 146.508 EX. Si el tipo de reactividad potencial es de álcali carbonato, se realizará el ensayo según la UNE 146.507 EX parte 2.
Los áridos no han de ser reactivos con el cemento. No se utilizarán áridos procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni las que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc., en cantidades superiores contempladas a la EHE

GRAVA PARA DRENAJES:
El árido ha de proceder de un yacimiento natural, del machaqueo de rocas naturales, o del reciclaje de derribos. No deberá presentar restos de arcilla, margas u otros materiales extraños.
El tamaño máximo de los gránulos será de 76 mm (tamiz 80 UNE) y el tamizado ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE será <= 5%. La composición granulométrica será fijada explícitamente por la DF en función de las características del terreno a drenar y del sistema de drenaje.
Plasticidad: No plástico
Coeficiente de desgaste (Ensayo 'Los Ángeles' UNE-EN 1097-2): <= 40
Equivalente de arena (UNE-EN 933-8): > 30
Condiciones generales de filtraje:
- F15/d85: < 5
- F15/d15: < 5
- F50/d50: < 5

(Fx = tamaño superior de la fracción x% en peso del material filtrante, dx = tamaño superior de la proporción x% del terreno a drenar)
Asimismo, el coeficiente de uniformidad del filtro será:
- F60/F10: < 20
Condiciones de la granulometría en función del sistema previsto de evacuación del agua:
- Para tubos perforados: F85/Diámetro del orificio: > 1
- Para tubos con juntas abiertas: F85/ Apertura de la junta: > 1,2
- Para tubos de hormigón poroso: F85/d15 del árido del tubo: > 0,2
- Si se drena por mechinales: F85/ diámetro del mechinal: > 1

Cuando no sea posible encontrar un material granular con estas condiciones se harán filtros granulares compuestos por varias capas. La más gruesa se colocará junto al sistema de evacuación. Esta cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, y así sucesivamente hasta llegar al relleno o terreno natural. Se podrá recurrir al empleo de filtros geotextiles
Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores, se atenderá únicamente a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a 25 mm.
Si el terreno no es cohesivo y está compuesto por arena fina y limos, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones generales de filtro, la condición: F15 < 1 mm.
Si el terreno natural es cohesivo, compacto y homogéneo, sin restos de arena o limos, las condiciones de filtro 1 y 2 se han de sustituir por: 0,1 mm > F15 > 0,4 mm
En los drenes ciegos, el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:
- Medida máxima del árido: Entre 20 mm y 80 mm
- Coeficiente de uniformidad: F60/F10 < 4

Si se utilizan áridos reciclados se comprobará que el hinchamiento (ensayo CBR (NLT-111)) sea inferior al 2% (UNE 103502).

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:
Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.
Cada partida de grava se ha de descargar en una zona preparada de suelo seco
Las gravas de diferentes tipos se han de almacenar por separado
Los áridos se han de almacenar de tal modo que queden protegidos frente a la contaminación, y evitando su posible segregación, sobretodo durante su transporte. Se recomienda almacenarlos bajo techado para evitar los cambios de temperatura del árido.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

GRAVA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

GRAVA PARA PAVIMENTOS:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

GRAVA PARA DRENAJES:
Orden de 21 de junio de 1965 por la que se aprueba la Instrucción de la Dirección General de Carreteras 5.1.IC «Drenaje» que figura como anejo a esta Orden.
Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-1C «Drenaje superficial».

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
La entrega de árido en obra deberá de ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, en la que han de constar como mínimo los siguientes datos:
- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE o indicación de autoconsumo
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la cantera o planta suministradora en caso de material reciclado
- Fecha de la entrega
- Nombre del peticionario
- Designación del árido según el artículo 28.2 de la EHE
- Cantidad de árido suministrado
- Identificación del lugar de suministro

El fabricante deberá proporcionar la información relativa a la granulometría y a las tolerancias del árido suministrado.
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,
- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,
- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

El símbolo de marcado de conformidad CE debe estamparse conforme la Directiva 93/68CE y debe estar visible sobre el producto o sobre etiqueta, embalaje o documentación comercial y debe ir acompañado de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a la norma (UNE-EN 12620)
- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto)
- Designación del producto
- Información de las características esenciales aplicables

En la documentación del marcado deberá constar:
- Nombre del laboratorio que realiza los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el trato estadístico es el exigido en el marcado
- Estudio de finos que justifique experimentalmente su uso, en el caso de haber áridos que no cumplan con el artículo 28.4.1.

El árido reciclado deberá incluir en su documentación:
- Naturaleza del material
- Planta productora del árido y empresa transportista del escombro
- Presencia de impurezas
- Detalles de su procedencia
- Otra información que resulte relevante

El suministrador de áridos procedentes de reciclaje, debe aportar la documentación que garantice el cumplimiento de las especificaciones establecidas en la norma EHE-08, si el material se ha de utilizar en la confección de hormigones.

OPERACIONES DE CONTROL:

Los áridos deberán disponer del marcado CE, de tal modo que la comprobación de la idoneidad para su uso se hará mediante un control documental del marcado para determinar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y del artículo 28 de la EHE.
En el caso de los áridos de autoconsumo, el Constructor o el Suministrador deberán aportar un certificado de ensayo, de cómo máximo tres meses de antigüedad, realizado en un laboratorio de control de los contemplados en el artículo 78.2.2.1 de la EHE, que verifique el cumplimiento de las especificaciones del árido suministrado con el artículo 28 de la EHE.
La DF podrá valorar el nivel de garantía del distintivo, y en caso de no disponer de suficiente información, podrá determinar la ejecución de comprobaciones mediante ensayos.
La DF, además, valorará si realizar una inspección a la planta de fabricación, a poder ser, antes del suministro del árido, para comprobar la idoneidad para su fabricación. En caso necesario, la DF podrá realizar los ensayos siguientes para verificar la conformidad de las especificaciones:
- Índice de lajas (UNE-EN 933-3).
- Terrones de arcilla (UNE 7133)
- Partículas blandas (UNE 7134)
- Coeficiente de forma (UNE EN 933-4)
- Material retenido por el tamiz 0.063 UNE (UNE EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE EN 1744-1).
- Compuestos de azufre (SO3)- respecto al árido seco (UNE-EN 1744-1).
- Contenido de ión CI- (UNE-EN 1744-1)
- Ensayo petrográfico
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146-507 y UNE 146-508).
- Estabilidad, resistencia al ataque del sulfato magnésico y sulfato sódico (UNE-EN 1367-2).
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6).
- Resistencia al desgaste Los Ángeles (UNE-EN 1097-2).
- Ensayo de identificación por rayos X.
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN GRAVA PARA DRENAJES:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección visual del material y recepción del certificado de procedencia y calidad correspondiente.
- Antes de empezar el relleno, cuando haya cambio de procedencia del material, o cada 2000 m3 durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material:
  - Ensayo granulométrico del material filtrante (UNE EN 933-1)
  - Ensayo granulométrico del material adyacente (UNE 103101)
  - Desgaste de 'Los Ángeles' (UNE EN 1097-2)

Se pedirá un certificado de procedencia del material, que en el caso de áridos naturales debe contener:
- Clasificación geológica
- Estudio de morfología
- Aplicaciones anteriores
- Ensayos de identificación del material

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN GRAVA PARA DRENAJES:
Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptará la grava que no cumpla todas las especificaciones indicadas en el pliego. Si la granulometría no se ajusta a la utilizada para el establecimiento de las dosificaciones aprobadas, se deberán proyectar y aprobar nuevas fórmulas de trabajo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN GRAVA PARA DRENAJES:
Los resultados de los ensayos de identificación han de cumplir estrictamente las especificaciones indicadas. En caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente en la ejecución del relleno.

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

## B03 - ÁRIDOS

## B037 - ZAHORRAS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0371000.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Material granular de granulometria continua.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Zahorra natural: formada básicamente por partículas no trituradas procedentes de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.
- Zahorra artificial: compuesta de áridos procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.
- Zahorra artificial procedente de materiales granulares reciclados

CARACTERISTICAS GENERALES:
El tipo de material utilizado será el indicado en la DT o en su defecto el que determine la DF.
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 DF.
El árido ha de tener forma redondeada o poliédrica, y ha de ser limpio, resistente y de granulometría uniforme.
No será susceptible de ningún tipo de meteorización o alteración física o química apreciable bajo las condiciones posibles más desfavorables.
No dará lugar, con el agua, a disoluciones que puedan afectar a estructuras, a otras capas de firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.
Los materiales estarán exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa donde se coloque.

ZAHORRA PARA USO EN FIRMES DE CARRETERAS:
Se utilizará zahorra artificial compuesta de áridos procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.
Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de deshecho para las categorías de tráfico pesado T2 a T4, siempre que cumplan con las prescripciones técnicas exigidas en el artículo 510 del PG3 vigente.
Composición química:
- Contenido ponderal en azufre total (S), según UNE-EN 1744-1, en caso que el material esté en contacto con capas tratadas con cemento: < 0,5%
- En el resto: < 1%
- Contenido de sulfatos solubles en agua (SO3), según UNE-EN 1744-1, en caso de áridos reciclados procedentes de demoliciones de hormigón: < 0,7%

Proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según UNE-EN 933-5: cumplirá lo fijado en la tabla 510.1.a del PG3 vigente.
Proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según UNE-EN 933-5: cumplirá lo fijado en la tabla 510.1.b del PG3 vigente.
Índice de lajas, según UNE-EN 933-3: < 35
Coeficiente de desgaste 'Los Ángeles', según UNE-EN 1097-2:
- Categoría de tráfico pesado T00 a T2:
  - Áridos para zahorra: < 30

  - Materiales reciclados procedentes de firmes de carretera o áridos siderúrgicos (ZAD20): < 35
- Categoría de tráfico pesado T3, T4 y arcenes:
  - Áridos para zahorra: < 35
  - Materiales reciclados procedentes de firmes de carretera o áridos siderúrgicos (ZAD20): < 40

Contenido de finos del árido grueso que pasa por el tamiz 0,063 mm, según UNE-EN 933-1: < 1% en masa

Equivalente de arena (SE4)(Anexo A de la UNE-EN 933-8):
- Fracción 0/4 del material:
  - T00 a T1: > 40
  - T2 a T4 y arcenes de T00 a T2: > 35
  - Arcenes de T3 y T4: > 30

Azul de metileno (Anexo A de la UNE-EN 933-9) en caso de incumplimiento del equivalente de arena:
- Fracción 0/0,125 del material: < 10 g/kg y además:
  - T00 a T1: > 35
  - T2 a T4 y arcenes de T00 a T2: > 30
  - Arcenes de T3 y T4: > 25

Plasticidad:
- Categoría de tráfico pesado T00 a T4: No plástico, según UNE 103103 y UNE 103104
- Arcenes sin pavimentar de las categorías T32, T41 y T42:
  - Índice de plasticidad, según UNE 103103 y UNE 103104: < 10
  - Límite líquido, según UNE 103103: < 30

Granulometría, según UNE-EN 933-1, estará comprendida entre los siguientes valores:

| Tamiz UNE-EN 933-2 (mm) | Cernido ponderal acumulado(%) | | |
|---|---|---|---|
| | ZA 0/32 | ZA 0/20 | ZAD 0/20 |
| 40 | 100 | -- | -- |
| 32 | 88-100 | 100 | 100 |
| 20 | 65-90 | 75-100 | 65-100 |
| 12,5 | 52-76 | 60-86 | 47-78 |
| 8 | 40-63 | 45-73 | 30-58 |
| 4 | 26-45 | 31-45 | 14-37 |
| 2 | 15-32 | 20-40 | 0-15 |
| 0,500 | 7-21 | 9-24 | 0-6 |
| 0,250 | 4-16 | 5-18 | 0-4 |
| 0,063 | 0-9 | 0-9 | 0-2 |

La fracción retenida por el tamiz 0,063 mm, según UNE-EN 933-2, será inferior a 2/3 a la fracción retenida por el tamiz 0,250 mm, según UNE-EN 933-2.

Si el material procede de reciclaje de residuos de construcción y demolición, deberá cumplir:
- Pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio, según UNE-EN 1367-2: < 18%

Si se utiliza árido siderúrgico de acería, deberá cumplir:
- Expansividad, según UNE-EN 1744-1: < 5%
- Índice granulométrico de envejecimiento según NLT-361: < 1%
- Contenido de cal libre, según UNE-EN 1744-1: < 0,5%

Si se utiliza árido siderúrgico de alto horno, deberá cumplir:
- Desintegración por el silicato bicálcico o por hierro, según UNE-EN 1744-1: Nulo

Las características esenciales de la zahorra para uso en capas estructurales de firmes, establecidas en la tabla ZA.1 de la norma UNE-EN 13242, cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

ZAHORRA PARA USO EN FIRMES DE CARRETERAS:
Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.
UNE-EN 13242:2003+A1:2008 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Para uso en firmes de carreteras deberá disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242.
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable:
 - Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:
     - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
 - Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos*. * Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:
     - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o al albarán de entrega figurarán los siguientes datos:
- Marca CE de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 93/68/CEE. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:
  - Número de identificación del organismo notificado (sólo para el sistema 2+).
  - Nombre o marca de identificación y dirección inscrita del fabricante.
  - Dos últimos dígitos del año en que se imprimió el marcado CE.
  - Número de certificado de control de producción de fábrica (sólo para el sistema 2+).
  - Referencia a la norma EN 13242.
  - Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones,… y uso previsto.
  - Información de las características esenciales de la tabla ZA.1 de la norma UNE-EN 13242.

OPERACIONES DE CONTROL:
El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT.
Se examinará el material y se desechará el que a simple vista contenga materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo.
Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.
Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

En el caso de áridos fabricados en el propio lugar de construcción de la obra, de cada procedencia se tomarán muestras, según UNE-EN 932-1 y para cada una de ellas se determinará:
- Ensayo granulométrico, según UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según UNE 103103 y UNE 103104.
- Coeficiente de 'Los Ángeles', según UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según Anexo A de la UNE EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según Anexo A de la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según UNE-EN 933-3.
- Proporción de las caras de fractura del árido grueso, según UNE-EN 933-5.
- Humedad natural, según UNE-EN 1097-5.
- Contenido ponderal en azufre total, según UNE-EN 1744-1.
- Contenido de finos del árido grueso, según UNE-EN 933-1.

En el caso de zahorras fabricadas en central que no tengan marcado CE, se realizarán los siguientes ensayos de identificación y caracterización del material:
- Para cada 1000 m3 o fracción diaria y sobre 2 muestras:
  - Ensayo granulométrico, según UNE EN 933-1.
  - Humedad natural, según UNE-EN 1097-5.
- Para cada 5000 m3, o 1 vez a la semana si el volumen ejecutado es menor:
  - Próctor Modificado,según UNE-EN 13286-2.
  - Equivalente de arena, según Anexo A de la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según Anexo A de la UNE-EN 933-9.
  - En su caso, límite líquido e índice de plasticidad, según UNE 103103 y UNE 103104.
  - Contenido de finos del árido grueso, según UNE-EN 933-1.
- Para cada 20000 m3 o 1 vez al mes si el volumen ejecutado es menor:
  - Índice de lajas, según UNE-EN 933-3.
  - Proporción de las caras de fractura del árido grueso, según UNE-EN 933-5.
  - Coeficiente de 'Los Ángeles', según UNE-EN 1097-2.
  - Contenido ponderal en azufre total, según UNE-EN 1744-1.

El Director de las obras podrá reducir a la mitad la frecuencia de los ensayos si considera que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad acabada se han aprobado 10 lotes consecutivos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
En el caso de zahorras fabricadas en central se tomarán muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrán tomar muestras en los acopios i se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Los resultados de los ensayos de identificación han de cumplir estrictamente las especificaciones indicadas, en caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente.

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

## B03 - ÁRIDOS

## B03D - TIERRAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tierras naturales procedentes de excavación y de aportación.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Tierra seleccionada
- Tierra adecuada
- Tierra tolerable
- Tierra sin clasificar

TIERRA 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 DF.

TIERRA SELECCIONADA:
Contenido de materia orgánica (UNE 103204): < 0,2%
Contenido sales solubles en agua, incluido yeso (NLT 114): < 0,2%
Tamaño máximo: <= 100 mm
Material que pasa por el tamiz 0,40 UNE: < =15%
o en caso contrario, cumplirá:
- Material que pasa por el tamiz 2 UNE: < 80%
- Material que pasa por el tamiz 0,40 UNE: < 75%
- Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE: < 25%
- Límite líquido (UNE 103-103): < 30%
- Índice de plasticidad (UNE 103-103 y 103-104): < 10

Índice CBR (UNE 103502):
- Coronación de terraplén: >= 5
- Núcleo o cimiento de terraplén: >= 3
- En relleno localizado con compactación al 95% PN: >=3

TIERRA ADECUADA:
Contenido de materia orgánica (UNE 103204): < 1%
Contenido sales solubles en agua, incluido yeso (NLT 114): < 0,2%
Tamaño máximo: <= 100 mm
Material que pasa por el tamiz 2 UNE: < 80%
Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE: < 35%
Límite líquido (UNE 103103): < 40
Si el Límite líquido es > 30, cumplirá:
- Índice de plasticidad (UNE 103-103 y 103-104): > 4

Índice CBR (UNE 103502):
- Coronación de terraplén: >= 5
- Núcleo o cimiento de terraplén: >= 3
- En rellenos localizados con compactación al 95% PN: >= 10
- En rellenos localizados para trasdós de obra de fábrica: >= 20

TIERRA TOLERABLE:
Cumplirán alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes (UNE 103101):
- Material que pasa por el tamiz 20 UNE: > 70%
- Material que pasa por el tamiz 0,08 UNE: >= 35%

Contenido en materia orgánica (UNE 103204): < 2%
Contenido en yeso (NLT 115): < 5%
Contenido en sales solubles distintas al yeso (NLT 114): < 1%
Límite líquido (UNE 103103): < 65%
Si el límite líquido es > 40, cumplirá:
- Índice de plasticidad (UNE 103-103 y 103-104): > 73% (Límite líquido-20)

Asiento en ensayo de colapso (NLT 254): < 1%
Muestra preparada según ensayo PN (UNE 103-500) a 0,2 MPa
Hinchamiento libre (UNE 103-601): < 3%
Muestra preparada según ensayo PN (UNE 103-500)
Índice CBR (UNE 103502):
- En núcleo o cimiento de terrapplén >= 3

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

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, de forma que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL EN TERRAPLENES
Antes de empezar el terraplén, cuando haya cambio de procedencia del material, o con la frecuencia indicada durante su ejecución, se realizarán con una frecuencia de 1 cada 5.000 m3 los siguientes ensayos de identificación del material:
- Ensayo granulométrico (UNE 103101)
- Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)
- Materia orgánica (UNE 103204).
- Ensayo Próctor Normal (UNE 103500)
- Ensayo CBR (UNE 103502)

OPERACIONES DE CONTROL EN RELLENOS
Antes de empezar el relleno, cuando haya cambio de procedencia del material, o con la frecuencia indicada durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material cada 2500 m3:
- Ensayo granulométrico (UNE 103101)
- Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)
- Contenido de materia orgánica (UNE 103204)
- Contenido de sales solubles (incluido el yeso) (NLT 114)
- Ensayo Próctor Normal (UNE 103500)
- Ensayo CBR (UNE 103502)
Cada 750 m3 durante la ejecución del relleno, se realizará un ensayo Próctor Modificado (UNE 103501) como referencia al control de compactación.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Los resultados de los ensayos de identificación deben de cumplir estrictamente las especificaciones indicadas. En caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente en la ejecución.

**B0 - MATERIALES BÁSICOS**

**B05 - AGLOMERANTES Y CONGLOMERANTES**

**B051 - CEMENTOS**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0512401.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conglomerante hidráulico formado por diferentes materiales inorgánicos finamente divididos que, amasado con agua, forma una pasta que, por un proceso de hidratación, endurece y una vez endurecido conserva su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua.
Se consideran los cementos regulados por la norma RC-08 con las siguientes características:
- Cementos comunes (CEM)
- Cementos de aluminato de calcio (CAC)
- Cementos blancos (BL)
- Cementos resistentes al agua de mar (MR)

CARACTERISTICAS GENERALES:
Será un material granular muy fino y estadísticamente homogéneo en su composición.
El cemento será capaz, cuando se dosifica y mezcla apropiadamente con agua y áridos, de producir un mortero o un hormigón que conserve su trabajabilidad durante un tiempo suficientemente largo y alcanzar, al cabo de períodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar estabilidad de volumen a largo plazo.
No tendrá grumos ni principios de aglomeración.
En actividades manuales en las que exista riesgo de contacto con la piel y de acuerdo con lo establecido en la Orden Presidencial 1954/2004 de 22 de junio, no se utilizarán o comercializarán cementos con un contenido en cromo (VI) superior a dos partes por millón del peso seco del cemento.

CEMENTOS COMUNES (CEM):
Estarán sujetos al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre, 1328/1995 de 28 de julio y 956/2008 de 6 de junio.
Los componentes deberán cumplir los requisitos especificados en el capítulo 5 de la norma UNE-EN 197-1.
Tipos de cementos:
- Cemento Portland: CEM I
- Cemento Portland con adiciones: CEM II
- Cemento Portland con escorias de horno alto: CEM III
- Cemento puzolánico: CEM IV
- Cemento compuesto: CEM V
Algunos de estos tipos se subdividen en subtipos, según el contenido de la adición o mezcla de adiciones presentes en el cemento. Según dicho contenido creciente los subtipos pueden ser A, B o C.
Adiciones del clinker pórtland (K):
- Escoria de horno alto: S
- Humo de sílice: D
- Puzolana natural: P
- Puzolana natural calcinada: Q
- Ceniza volante silícea: V
- Ceniza volante calcárea: W
- Esquisto calcinado: T
- Caliza L: L
- Caliza LL: LL
Relación entre denominación y designación de los cementos comunes según el tipo, subtipo y adiciones:

| Denominación | Designación |
|---|---|
| Cemento Pórtland | CEM I |
| Cemento Pórtland con escoria | CEM II/A-S<br>CEM II/B-S |
| Cemento Pórtland con humo de sílice | CEM II/A-D |

| | |
|---|---|
| Cemento Pórtland con puzolana | CEM II/A-P<br>CEM II/B-P<br>CEM II/A-Q<br>CEM II/B-Q |
| Cemento Pórtland con ceniza volante | CEM II/A-V<br>CEM II/B-V<br>CEM II/A-W<br>CEM II/B-W |
| Cemento Pórtland con esquisto calcinado | CEM II/A-T<br>CEM II/B-T |
| Cemento Pórtland con caliza | CEM II/A-L<br>CEM II/B-L<br>CEM II/A-LL<br>CEM II/B-LL |
| Cemento Pórtland mixto | CEM II/A-M<br>CEM II/B-M |
| Cemento con escoria de horno alto | CEM III/A<br>CEM III/B<br>CEM III/C |
| Cemento puzolánico | CEM IV/A<br>CEM IV/B |
| Cemento compuesto | CEM V/A<br>CEM V/B |

En cementos Pórtland mixtos CEM II/A-M y CEM II/B-M, en cementos puzolánicos CEM IV/A y CEM IV/B y en cementos compuestos CEM V/A y CEM V/B los componentes principales además del clinker deberán ser declarados en la designación del cemento.
La composición de los diferentes cementos comunes será la especificada en el capítulo 6 de la norma UNE-EN 197-1.
Los cementos comunes cumplirán las exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad especificadas en el capítulo 7 de la norma UNE-EN 197-1.

CEMENTOS DE ALUMINATO DE CALCIO (CAC):
Cemento obtenido por una mezcla de materiales aluminosos y calcáreos.
Estarán sujetos al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 956/2008 de 6 de junio.
Cumplirán las exigencias mecánicas, físicas y químicas especificadas en la norma UNE-EN 14647.

CEMENTOS BLANCOS (BL):
Estarán sujetos al Real Decreto 1313/1988 y serán aquellos definidos en la norma UNE 80305 y homólogos de las normas UNE-EN 197-1 (cementos comunes) y UNE-EN 413-1 (cementos de albañilería) que cumplen con la especificaciones de blancura.
Índice de blancura (UNE 80117): >= 85
De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).
La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán los cementos comunes blancos son las mismas que las especificadas para los cementos comunes en la norma UNE-EN 197-1.
La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas y químicas que cumplirá el cemento blanco de albañilería (BL 22,5 X) son las mismas que las especificadas para el cemento homólogo en la norma UNE-EN 413-1.

CEMENTOS RESISTENTES AL AGUA DE MAR (MR):
De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).
Relación entre denominación y designación de los cementos resistentes al agua de mar según el tipo, subtipo y adiciones:

| Denominación | Designación |
|---|---|
| Cemento portland | I |
| Cemento portland con escoria | II/A-S<br>II/B-S |
| Cemento portland con humo de sílice | II/A-D |
| Cemento portland con puzolana | II/A-P<br>II/B-P |
| Cemento portland con ceniza volante | II/A-V<br>II/B-V |
| Cemento con escoria de horno alto | III/A<br>III/B<br>III/C |
| Cemento puzolánico | IV/A<br>IV/B |
| Cemento compuesto | V/A<br>V/B |

Las especificaciones generales en cuanto a composición y a exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán son las correspondientes a los cementos comunes homólogos de la norma UNE-EN 197-1.
Cumplirán los requisitos adicionales especificados en el capítulo 7.2 de la norma UNE 80303-2.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: de manera que no se alteren sus características.
Si el cemento se suministra a granel se almacenará en silos.
Si el cemento se suministra en sacos, se almacenarán en un lugar seco, ventilado, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.
Tiempo máximo de almacenamiento de los cementos:
- Clases 22,5 y 32,5: 3 meses
- Clases 42,5: 2 meses
- Clases 52,5: 1 mes

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Orden de 17 de enero de 1989 por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.
Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).
UNE-EN 197-1:2000 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
UNE-EN 14647:2006 Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE 80305:2001 Cementos blancos.
UNE 80303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACION EN CEMENTOS COMUNES (CEM) Y CEMENTOS DE CAL (CAC):
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para preparación de hormigón, mortero, lechadas y otras mezclas para construcción y para la fabricación de productos de construcción,
- Productos para elaboración de hormigón, mortero, pasta y otras mezclas para construcción y para la fabricación de productos de construcción:
  - Sistema 1+: Declaración de Prestaciones

El símbolo normalizado del marcado CE deberá ir acompañado de la siguiente información:
- número de identificación del organismo certificador que ha intervenido en el control de producción
- nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante
- número del certificado CE de conformidad
- las dos últimas cifras del año en que el fabricante puso el marcado CE
- Indicaciones que permitan identificar el producto así como sus características y prestaciones declaradas, atendiendo a sus indicaciones técnicas
- referencia a la norma harmonizada pertinente
- designación normalizada del cemento indicando el tipo, subtipo, (según los componentes principales) y clase resistente
- en su caso, información adicional referente al contenido en cloruros, al límite superior de pérdida por calcinación de ceniza volante y/o aditivo empleado

Sobre el propio envase el marcado CE se puede simplificar, incluyendo como mínimo los puntos siguientes:
- el símbolo o pictograma del marcado CE
- en su caso, el número del certificado CE de conformidad
- nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante o su representante legal
- los dos últimos dígitos del año en que el fabricante puso el marcado CE
- la referencia al número de la norma armonizada correspondiente

En este caso, la información completa del marcado o etiquetado CE deberá aparecer también en el albarán o la documentación que acompaña al suministro
En el albarán figurarán los siguientes datos:
- número de referencia del pedido
- nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento
- identificación del fabricante y de la empresa de suministro
- designación normalizada del cemento suministrado conforme a la instrucción RC-08
- cantidad que se suministra
- en su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE
- fecha de suministro
- identificación del vehículo que lo transporta

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACION EN CEMENTOS BLANCOS (BL) Y CEMENTOS RESISTENTES AL AGUA DE MAR (MR):
En el albarán figurarán los siguientes datos:
- número de referencia del pedido
- nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento
- identificación del fabricante y de la empresa de suministro
- designación normalizada del cemento suministrado conforme al Real Decreto 956/2008 de 6 de junio
- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios
- la fecha de suministro
- identificación del vehículo que lo transporta (matrícula)
- en su caso, el etiquetado correspondiente al marcado CE
- En el caso de cementos envasados, estos deben mostrar en sus envases la siguiente información:
- nombre o marca identificativa y dirección completa del fabricante y de la fábrica
- designación normalizada del cemento suministrado conforme a la presente instrucción
- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios
- fechas de fabricación y de envasado (indicando semana y año)
- condiciones específicas aplicables a la manipulación y utilización del producto

El fabricante facilitará, si se le piden, los siguientes datos:
- Inicio y final del fraguado
- Si se incorporan aditivos, información detallada de todos ellos y de sus efectos

OPERACIONES DE CONTROL:
La recepción del cemento deberá incluir al menos, dos fases obligatorias:
- Una primera fase de comprobación de la documentación
- Una segunda fase de inspección visual del suministro

Se puede dar una tercera fase, si el responsable de recepción lo considera oportuno, de comprobación del tipo y clase de cemento y de las características físicas químicas y mecánicas mediante la realización de ensayos de identificación y, si es el caso, de ensayos complementarios.
Para la primera fase, al iniciar el suministro el Responsable de recepción ha de comprobar que la documentación es la requerida. Esta documentación estará comprendida por:
- Albarán o hoja de suministros
- Etiquetado
- Documentos de conformidad, como pede ser el marcaje CE o bien la Certificación de Conformidad del Real Decreto 1313/1988
- Para el caso de los cementos no sujetos al marcaje CE, el certificado de garantía del fabricante firmado.
- Si los cementos disponen de distintivos de calidad, será necesaria también la documentación precisa de reconocimiento del distintivo.

En la segunda fase, una vez superada la fase de control documental, se deberá someter el cemento a una inspección visual para comprobar que no ha sufrido alteraciones o mezclas indeseadas.
La tercera fase se activará cuando se pueda prever posibles defectos o en el caso que el Responsable así lo establezca por haber dado resultados no conformes en las fases anteriores o por haber detectado defectos en el uso de cementos de anteriores remesas.
En este caso se llevarán a cabo, antes de empezar la obra y cada 200 t de cemento de la misma designación y procedencia durante la ejecución, ensayos de acuerdo con lo establecido en los Anejos 5 y 6 del la RC-08.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las muestras se tomarán según lo indicado en la RC-08. Para cada lote de control se extraerán tres muestras, una para realizar los ensayos de comprobación de la composición, la otra para los ensayos físicos, mecánicos y químicos y la otra para ser conservada preventivamente.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

A efectos de la fase primera, no se aprobará el uso de cementos los cuales el etiquetado y la documentación no se correspondan con el cemento solicitado, cuando la documentación no esté completa y cuando no se reúnan todos los requisitos establecidos.
A efectos de la segunda fase, no se aprobará el uso de cementos que presenten síntomas de meteorización relevante, que contengan cuerpos extraños y que no resulte homogénea en su aspecto o color.
A efectos de la tercera fase, no se aprobará el uso de cementos que no cumplan los criterios establecidos en el apartado A5.5 de la RC-08.
Cuando no se cumpla alguna de las prescripciones del cemento ensayado, se repetirán los ensayos por duplicado, sobre dos muestras obtenidas del acopio existente en obra. Se aceptará el lote únicamente si los resultados obtenidos en las dos muestras son satisfactorios.

---

**B0 - MATERIALES BÁSICOS**

**B05 - AGLOMERANTES Y CONGLOMERANTES**

**B053 - CALES**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0532310.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conglomerante obtenido por calcinación de materiales calizos, compuesto principalmente por óxidos o hidróxidos de calcio con o sin óxidos o hidróxidos de magnesio y cantidades menores de óxidos de silicio, hierro y aluminio.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Cal aérea cálcica (CL):
  - Hidratada en polvo: CL 90-S
  - Hidratada en pasta: CL 90-S PL
- Cal hidráulica natural (NHL):
  - Cal hidráulica natural 2: NHL 2
  - Cal hidráulica natural 3,5: NHL 3,5
  - Cal hidráulica natural 5: NHL 5

CAL AÉREA HIDRATADA CL 90:
Si contiene aditivos, éstos no afectarán a las propiedades de los morteros.
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
Contenido de CaO + MgO, según UNE-EN 459-2: >= 90
Contenido de MgO, según UNE-EN 459-2: <= 5
Contenido de SO3, según UNE-EN 459-2: <= 2
Contenido de CO2, según UNE-EN 459-2: <= 4
Contenido de cal útil, según UNE-EN 459-2: >= 80
Tamaño de partícula de la cal en polvo, según UNE-EN 459-2:
- Material retenido en el tamiz 0,09 mm: <= 7%
- Material retenido en el tamiz 0,2 mm: <= 2%
Estabilidad de volumen, según UNE-EN 459-2:
- Cal en pasta: cumple el ensayo
- Cal en polvo:
  - Método de referencia: <= 2 mm
  - Método alternativo: <= 20 mm
Penetración de la cal en polvo, según UNE-EN 459-2: > 10 y < 50 mm
Contenido en aire de la cal en polvo, según UNE-EN 459-2: <= 12%

CAL AÉREA HIDRATADA EN PASTA:
Estará apagada y mezclada con agua, en la cantidad justa para obtener una pasta de consistencia adecuada al uso al que se destine.
No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

CAL HIDRÁULICA NATURAL:
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
Contenido de SO3, según UNE-EN 459-2: =< 2
Contenido de cal útil, según UNE-EN 459-2:
- Cal del tipo NHL 2: >= 35
- Cal del tipo NHL 3,5: >= 25
- Cal del tipo NHL 5: >= 15
Resistencia a compresión, según UNE-EN 459-2:
- Cal del tipo NHL 2: >= 2 a <= 10 Mpa, a los 28 días
- Cal del tipo NHL 3,5: >= 3,5 a <= 10 Mpa, a los 28 días
- Cal del tipo NHL 5:
  - A los 7 días: >= 2 MPa
  - A los 28 días: >= 5 a <= 15 MPa
Tiempo de fraguado, según UNE-EN 459-2:
- Inicial: > 1 h
- Final:
  - Cal del tipo NHL 2: <= 40 h
  - Cal del tipo NHL 3,5: <= 30 h
  - Cal del tipo NHL 5: <= 15 h
Contenido en aire, según UNE-EN 459-2: <= 5%
Estabilidad de volumen, según UNE-EN 459-2:
- Método de referencia: <= 2 mm
- Método alternativo: <= 20 mm
Tamaño de partícula, según UNE-EN 459-2:
- Material retenido en el tamiz 0,09 mm: <= 15%
- Material retenido en el tamiz 0,2 mm: <= 2%
Penetración, según UNE-EN 459-2: > 10 y < 50 mm

CAL PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS EN CARRETERAS:
Se utilizarán cales aéreas vivas del tipo CL 90-Q y cales aéreas hidratadas del tipo CL 90-S.
Tendrán un aspecto homogéneo y no un estado grumoso o aglomerado.
Cumplirán las especificaciones de la tabla 200.1 del artículo 200 del PG3, determinadas según la norma UNE-EN 459-2.
Contenido de agua libre de las cales hidratadas, según UNE-EN 459-2: < 2% en peso.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Se transportará en cisternas presurizadas dotadas de medios neumáticos o mecánicos que permitan el rápido trasiego a silos de almacenaje. Estos serán estancos.
En las obres de poco volumen el suministro podrá ser en sacos, de manera que no experimenten alteración de sus características.
Almacenamiento: Se tendrán en cuenta las normas indicadas en las fichas de seguridad para las clases de cales. Estas fichas de seguridad deben de ser las recomendadas oficialmente o, en su defecto, las facilitadas por el suministrador.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
UNE-EN 459-1:2011 Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
* UNE-EN 459-2:2011 Cales para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.
* UNE-EN 459-3:2012 Cales para la construcción. Parte 3: Evaluación de la conformidad.

CAL PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS EN CARRETERAS:
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
* UNE 80502:2014 Cales vivas o hidratadas utilizadas en la mejora y/o estabilización de suelos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para preparación de conglomerante para morteros de albañilería, revoco y enlucido, para la fabricación de otros productos de construcción y para aplicaciones en ingeniería civil:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

Para cada remesa se requerirá un albarán con una documentación aneja y una hoja de características.
En el embalaje, o bien en el albarán de entrega, deberá constar como mínimo la siguiente información:
- Nombre o marca comercial y dirección del fabricante
- Referencia a la norma UNE-EN 459-1
- Designación de la cal según el apartado 4 de la citada norma
- Fecha de suministro y de fabricación
- Designación comercial y tipo de cal.
- Identificación del vehiculo de transporte
- Referencia del pedido
- Cantidad suministrada
- Nombre y dirección del comprador y destino
- Si es el caso, certificado acreditativo del cumplimento de las especificaciones obligatorias y/o acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.
- Instrucciones de trabajo si fuera necesario
- Información de seguridad si fuera necesaria.
- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio dónde deberá constar, cómo mínimo:
  - Numero identificador del organismo notificado
  - Nombre y dirección del fabricante
  - Los dos últimos dígitos de la fecha de marcado
  - Numero del certificado de conformidad
  - Referencia a la UNE EN 459-1
  - Descripción del producto
  - Información sobre los requisitos esenciales.

En la hoja de características deberá figurar al menos:
- Referencia del albarán
- Denominación comercial y tipo de cal
- Contenido de óxidos de calcio y magnesio
- Contenido de dióxidos de carbono
- Finura
- Reactividad

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección de las condiciones de suministro de la cal, y verificación documental de que los valores declarados por el fabricante en los documentos que acompañan el marcado CE son conforme a las especificaciones exigidas.
- Si se detectan anomalías durante el transporte, almacenamiento o manipulación, la DF podrá disponer que se realicen los siguientes ensayos de control de recepción, según UNE-EN 459-2:
  - Contenido de óxidos de calcio y magnesio
  - Contenido de dióxido de carbono
  - Contenido de cal útil Ca (Oh)2
  - Tamaño de partícula
- Control adicional cuando la cal ha estado almacenada en condiciones atmosféricas normales durante un periodo superior a 2 meses, o inferior, cuando ha estado almacenada en ambientes húmedos o condiciones atmosféricas desfavorables. Sobre una muestra representativa de la cal almacenada se realizarán los siguientes ensayos:
  - Contenido de dióxido de carbono
  - Tamaño de partícula

Los métodos de ensayo se describen en la UNE-EN 459-2.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las muestras se tomarán según lo indicado en el artículo 200 del PG3 y los criterios que determine la DF.
Se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque:
- La cantidad de cal de la misma clase y procedencia recibida mensualmente.
- Si mensualmente se reciben más de 200 t, el lote será esta cantidad o fracción.

De cada lote se tomarán dos muestras, según el procedimiento indicado en la norma UNE-EN 459-2. Una para realizar los ensayos de control de recepción y la otra para los ensayos de contraste, que se conservará durante al menos 100 días en recipiente adecuado y estanco. Se tomará una tercera muestra si el suministrador de cal lo solicita.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
La DF indicará las medidas a adoptar en el caso que no se cumplan las especificaciones establecidas en el pliego.
La remesa no se aceptará si, en el momento de abrir el recipiente que la contiene aparece en estado grumoso o aglomerado.

---

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

## B05 - AGLOMERANTES Y CONGLOMERANTES

### B055 - LIGANTES HIDROCARBONADOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Ligantes hidrocarbonados según las definiciones del PG 3.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Emulsiones bituminosas
- Betún asfáltico
- Betún modificado con polímeros

La emulsión bituminosa es un producto obtenido por la dispersión de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero en una solución acuosa, con un agente emulsionante.
El betún asfáltico es un ligante hidrocarbonado prácticamente no volátil, obtenido a partir del crudo de petróleo o asfaltos naturales, soluble en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

EMULSIONES BITUMINOSAS:
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 de forma que no pueda restituirse su condición primitiva por agitación moderada.
No será inflamable.

EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA:
Carga de partículas: Polaridad positiva
No contendrán alquitranes, sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos (hulla u otros), o betunes oxidados.
La denominación de las emulsiones bituminosas se expresará de acuerdo a la UNE-EN 13808 según el siguiente formato: C _% Ligante_B_P_F_C. Rotura_Aplicación
- C: Indicativo que es una emulsión bituminosa catiónica.
- % Ligante: Contenido de ligante, según UNE-EN 1428.
- B: Incativo que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P: Solamente en el caso que la emulsión incorpore polímeros.
- F: Solamente en el caso que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%.
- C.Rotura: Número de una cifra (2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura, según UNE-EN 13075-1.
- Aplicación: Abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:
  - ADH: riego de adherencia
  - TER: riego termoadherente
  - CUR: riego de curado
  - IMP: riego de imprimación
  - MIC: microaglomerado en frío
  - REC: reciclado en frío

Las emulsiones catiónicas a emplear en obras de carreteras, según UNE-EN 13808:
- En riegos de adherencia: C60B3 ADH, C60B2 ADH
- En riegos termoadherentes: C60B3 TER, C60B2 TER
- En riegos de imprimación: C60BF4 IMP, C50BF4 IMP
- En riegos de curado: C60B3 CUR, C60B2 CUR
- En microaglomerados en frío: C60B4 MIC, C60B5 MIC
- En reciclados en frío: C60B5 REC

Las emulsiones catiónicas modificadas a emplear en obras de carreteras, según UNE-EN 13808:
- En riegos de adherencia: C60BP3 ADH, C60BP2 ADH
- En riegos termoadherentes: C60BP3 TER, C60BP2 TER
- En microaglomerados en frío: C60BP4 MIC, C60BP5 MIC

Características de las emulsiones bituminosas catiónicas, según UNE-EN 13808:
Tabla 214.3.a. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas

| Denominación UNE EN 13808 | | | C60B3 ADH | C60B3 TER | C60B3 CUR | C60BF4 IMP | C50BF4 IMP | C60B4 MIC | C60B5 REC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Características | UNE-EN | U | Ensayos sobre emulsión original | | | | | | |
| Índice | 13075 | | 70-155 | 70-155 | 70-155 | 110-195 | 110-195 | 110-195 | >170 |
| rotura | -1 | | Clase3 | Clase3 | Clase3 | Clase4 | Clase4 | Clase4 | Clase5 |
| Contenido ligante(agua) | 1428 | % | 58-62 Clase6 | 58-62 Clase6 | 58-62 Clase6 | 58-62 Clase6 | 48-52 Clase6 | 58-62 Clase6 | 58-62 Clase6 |
| Conten.fluid. destilación | 1431 | % | <=2,0 Clase2 | <=2,0 Clase2 | <=2,0 Clase2 | <=10,0 Clase6 | 5-15 Clase7 | <=2,0 Clase2 | <=2,0 Clase2 |
| Tiempo fluencia(2mm,40°C) | 12846 -1 | s | 40-130 Clase4 | 40-130 Clase4 | 40-130 Clase4 | 15-70 Clase3 | 15-70 Clase3 | 15-70 Clase3 | 15-70 Clase3 |
| Residuo tamiz.(tamiz 0,5 mm) | 1429 | % | <=0,1 Clase2 | <=0,1 Clase2 | <=0,1 Clase2 | <=0,1 Clase2 | <=0,1 Clase2 | <=0,1 Clase2 | <=0,1 Clase2 |
| Tendencia(7d) sedimentación | 12847 | % | <=10 Clase3 | <=10 Clase3 | <=10 Clase3 | <=10 Clase3 | <=10 Clase3 | <=10 Clase3 | <=10 Clase3 |
| Adhesividad | 13614 | % | >=90 Clase3 | >=90 Clase3 | >=90 Clase3 | >=90 Clase3 | >=90 Clase3 | >=90 Clase3 | >=90 Clase3 |

Tabla 214.3.b Especificaciones del Betún asfáltico residual

| Denominación UNE-EN 13808 | | | C60B3 ADH | C60B3 TER | C60B3 CUR | C60BF4 IMP | C50BF4 IMP | C60B4 MIC | C60B5 REC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Características | UNE-EN | U | Ensayos sobre ligante residual | | | | | | |
| Residuo por evaporación, según UNE-EN 13074-1 | | | | | | | | | |
| Penetración 25°C | 1426 | 0,1mm | <=330 Clase7 | <=50 Clase2 | <=330 Clase7 | <=330 Clase7 | <=330 Clase7 | <=100 Clase3 | <=330 Clase7 |
| Penetración 15°C | 1426 | 0,1mm | - | - | - | >300 Clase10 | >300 Clase10 | - | - |
| Punto de rebland. | 1427 | °C | >=35 Clase8 | >=50 Clase4 | >=35 Clase8 | <=35 Clase8 | <=35 Clase8 | >=43 Clase6 | >=35 Clase8 |
| Residuo por evaporación, según UNE-EN 13074-1, seguido de estabilización según UNE-EN 13074-2 | | | | | | | | | |
| Penetración 25°C | 1426 | 0,1mm | <=220 Clase5 | <=50 Clase2 | <=220 Clase5 | <=220 Clase5 | <=270 Clase6 | <=100 Clase3 | <=220 Clase6 |
| Punto de Rebland. | 1427 | °C | >=35 Clase8 | >=50 Clase4 | >=35 Clase8 | <=35 Clase8 | <=35 Clase8 | >=43 Clase6 | >=35 Clase8 |

Tabla 214.4.a Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas

| Denominación UNE-EN 13808 | | | C60BP3 ADH | C60BP3 TER | C60BP4 MIC |
|---|---|---|---|---|---|
| Características | UNE-EN | Unidad | Ensayos sobre emulsión original | | |
| Índice de rotura | 13075-1 | | 70-155 Clase 3 | 70-155 Clase 3 | 110-195 Clase 4 |
| Contenido de ligante por contenido de agua | 1428 | % | 58-62 Clase 6 | 58-62 Clase 6 | 58-62 Clase 6 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Contenido fluidif. destilación | 1431 | % | <=2,0 Clase 2 | <=2,0 Clase 2 | <=2,0 Clase 2 |
| Tiempo de fluencia (2 mm, 40°C) | 12846 -1 | S | 40-130 Clase 4 | 40-130 Clase 4 | 15-70 Clase 3 |
| Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm) | 1429 | % | <=0,1 Clase 2 | <=0,1 Clase 2 | <=0,1 Clase |
| Tendencia a la sedimentación (7D) | 12847 | % | <=10 Clase 3 | <=10 Clase 3 | <=10 Clase 3 |
| Adhesividad | 13614 | % | >=90 Clase 3 | >=90 Clase 3 | >=90 Clase 3 |

Tabla 214.4.b Especificaciones del ligante residual

| Denominación UNE-EN 13808 | | | C60BP3 ADH | C60BP3 TER | C60BP4 MIC |
|---|---|---|---|---|---|
| Características | UNE-EN | Unidad | Ensayos sobre ligante residual | | |
| Residuo por evaporación, según UNE-EN 13074-1 | | | | | |
| Penetración 25°C | 1426 | 0,1 mm | <=330 Clase 7 | <=50 Clase 2 | <=100 Clase 3 |
| Punto de reblandecimiento | 1427 | °C | >=35 Clase 8 | >=55 Clase 3 | >=50 Clase 4 |
| Cohesión por ensayo péndulo | 13588 | J/cm2 | >=0,5 Clase 6 | >=0,5 Clase 6 | >=0,5 Clase 6 |
| Recuperación elástica ,25°C | 13398 | % | DV Clase 1 | >=50 Clase 5 | >=50 Clase 5 |
| Residuo por evaporación UNE-EN 13074-1, seguido de estabilización UNE-EN 13074-2 | | | | | |
| Penetración 25°C | 1426 | 0,1 mm | <=220 Clase 5 | <=50 Clase 2 | <=100 Clase 3 |
| Punto de reblandecimiento | 1427 | °C | >=43 Clase 6 | >=55 Clase 3 | >=50 Clase 4 |
| Cohesión por ensayo péndulo | 13588 | J/cm2 | >=0,5 Clase 6 | >=0,5 Clase 6 | >=0,5 Clase 6 |
| Recuperación elástica ,25°C | 13398 | % | >=50 Clase 5 | DV Clase 1 | DV Clase 1 |

DV: Valor declarado por el fabricante.

BETÚN ASFÁLTICO:
Tendrá un aspecto homogéneo y una ausencia casi absoluta de agua, de manera que no forme espuma al calentarlo a la temperatura de uso.
Tendrá una temperatura homogénea, será consistente, viscoso y flexible a bajas temperaturas.
En cualquier caso será adherente con las superficies minerales de los áridos, ya sean secas o húmedas.
Se consideran los siguientes tipos de betunes asfálticos:
- Convencionales, según UNE-EN 12591.
- Duros, según UNE-EN 13924.
- Multigrado, según UNE-EN 13924-2.

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números representativos de su penetración mínima y máxima de acuerdo a la UNE-EN 1426 separados por una barra a la derecha (/) según el siguiente formato: P.mín/P.máx.
- P.mín: Penetración mínima.
- P.máx: Penetración máxima.

La denominación de los betunes asfálticos multigrado se compondrá de las letras MG seguida de cuatro números, los dos primeros representativos de su penetración mínima y máxima de acuerdo a la UNE-EN 1426 separados por una barra a la derecha (/); y el tercer y el cuarto, precedidos de un guión (-), representativos del rango del punto de reblandecimiento según la UNE-EN 1427 separados por una barra a la derecha (/) según el siguiente formato: MG P.mín/P.máx-R.mín/R.máx.
- MG: Indicativo que es un betún asfáltico multigrado.
- P.mín: Penetración mínima.
- P.máx: Penetración máxima.
- R.mín: Punto de reblandecimiento mínimo.
- R.máx: Punto de reblandecimiento máximo.

Los betunes asfálticos a emplear en obras de carreteras son los siguientes:
- Betún asfáltico duro, según UNE-EN 13924-2: B 15/25
- Betún asfáltico convencional, según UNE-EN 12591: B 35/50, B 50/70, B 70/100, B 160/220
- Betún asfáltico multigrado, según UNE-EN 13924-2: MG 35/50-59/69, MG 50/70-54/64

Características de los betunes asfálticos, según UNE-EN 12591, UNE-EN 13924, UNE-EN 13924-2:

Tabla 211.2.a Requisitos de los Betunes asfálticos convencionales

| Característica | | UNE-EN | Unidad | 35/50 | 50/70 | 70/100 | 160/220 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Penetración a 25°C | | 1426 | 0,1mm | 35-50 | 50-70 | 70-100 | 160-220 |
| Punto de reblandecimiento | | 1427 | °C | 50-58 | 46-54 | 43-51 | 35-43 |
| Resistencia enve jecim- UNE-EN 12607-1 | Cambio de masa | 12607-1 | % | <=0,5 | <=0,5 | <=0,8 | <=1,0 |
| | Penetra.reten | 1426 | % | >=53 | >=53 | >=46 | >=37 |
| | Increm.P.Rebla. | 1427 | °C | <=11 | <=10 | <=11 | <=12 |
| Índice de Penetración | | 12591 13924 AnejoA | - | De-1,5 a +0,7 | De-1,5 a +0,7 | De-1,5 a+0,7 | De-1,5 a +0,7 |
| Punto fragilidad Fraass | | 12593 | °C | <=-5 | <=-8 | <=-10 | <=-15 |
| Punto inflam.vaso abierto | | ISO 2592 | °C | >=240 | >=230 | >=230 | >=220 |
| Solubilidad | | 12592 | % | >=99,0 | >=99,0 | >=99,0 | >=99,0 |

Tabla 211.2.b Requisitos de los Betunes asfálticos duros y multigrado

| Característica | | UNE-EN | Unidad | 15/25 | MG 35/50-59/69 | MG 50/70-54/64 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Penetración a 25°C | | 1426 | 0,1mm | 15-25 | 35-50 | 50-70 |
| Punto de reblandecimiento | | 1427 | °C | 60-76 | 59-69 | 54-64 |
| Resistencia enve jecim- UNE-EN 12607-1 | Cambio de masa | 12607-1 | % | <=0,5 | <=0,5 | <=0,5 |
| | Penetra.reten | 1426 | % | >=55 | >=50 | >=50 |
| | Increm.P.Rebla. | 1427 | °C | <=10 | <=10 | <=10 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Índice de Penetración | 12591<br>13924<br>AnejoA | - | De-1,5 a +0,7 | De+0,1 a +1,5 | De+0,1 a +1,5 |
| Punto fragilidad Fraass | 12593 | °C | TBR | <=-8 | <=-12 |
| Punto inflam.vaso abierto | ISO 2592 | °C | >=245 | >=235 | >=235 |
| Solubilidad | 12592 | % | >=99,0 | >=99,0 | >=99,0 |

TBR: Se informará del valor.

BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS:
Ligante hidrocarbonado cuyas propiedades reológicas han sido modificadas durante su fabricación por el empleo de uno o más polímeros orgánicos.
Se considerarán también como betunes modificados:
- Los fabricados con polímeros suministrados a granel.
- Los que se fabriquen en el lugar de empleo en instalaciones específicas independientes.

Se consideran excluidos los obtenidos por adiciones a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación en obra.
La denominación de los betunes modificados con polímeros se compondrá de las letras PMB seguidas de tres números. Los dos primeros representativos de su penetración mínima y máxima de acuerdo a la UNE-EN 1426 separados por una barra a la derecha (/), y el tercero precedido de un guión(-) representa el punto de reblandecimiento según la UNE-EN 1427. En caso que el polímero utilizado en la fabricación sea mayoritariamente caucho reciclado de neumáticos, al final se añadirá la letra C, según el siguiente formato: PMB P.mín./P.máx.
- PMB: Indicativo que es un betún modificado con polímeros.
- P.mín: Penetración mínima.
- P.máx: Penetración máxima.
- (-): Punto de reblandecimiento.
- C: Polímero proveniente del caucho de neumáticos reciclados.

Los betunes modificados a emplear en obras de carreteras, según UNE-EN 14023 son:
- PMB 10/40-70
- PMB 25/55-65
- PMB 45/80-60
- PMB 45/80-65
- PMB 45/80-75
- PMB 75/130-60

Características de los betunes modificados con polímeros, según UNE-EN 14023:
Tabla 212.2 Requisitos de los Betunes modificados con polímeros

| Denominación UNE-EN 14023 | | | PMB 10/ 40-70 | PMB 25/ 55-65 | PMB 45/ 80-60 | PMB 45/ 80-65 | PMB 45/ 80-75 | PMB 75 130-60 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Características | UNE-EN | Unidad | Ensayos sobre el betún original | | | | | |
| Penet.a 25°C | 1426 | 0,1mm | 10-40 | 25-55 | 45-80 | 45-80 | 45-80 | 75-130 |
| Punto rebland. | 1427 | °C | >=70 | >=65 | >=60 | >=65 | >=75 | >=60 |
| Cohesión.Fuerza ductilidad | 13589<br>13703 | j/cm2 | >=2 a 15°C | >=2 a 10°C | >=2 a 5°C | >=3 a 5°C | >=3 a 5°C | >=1 a 5°C |
| P.fragil.Fraass | 12593 | °C | <=-5 | <=-7 | <=-12 | <=-15 | <=-15 | <=-15 |
| Recup 25°C | 13398 | % | TBR | >=50 | >=50 | >=70 | >=80 | >=60 |
| Esta- bilidad almace- namien- to (*) | Difer. rebla. | 13399<br>1427 | °C | <=5 | <=5 | <=5 | <=5 | <=5 | <=5 |
| Punto de inflamación | ISO 2592 | °C | >=235 | >=235 | >=235 | >=235 | >=235 | >=220 |
| | | | Durabilidad-Resist. envejecimiento EN 12607-1 | | | | | |
| Cambio de masa | 12607 | % | <=0,8 | <=0,8 | <=1,0 | <=1,0 | <=1,0 | <=1,0 |
| Penet.reten | 1426 | % | >=60 | >=60 | >=60 | >=60 | >=60 | >=60 |
| Increm.punto rebland. | 1427 | °C | <=8 | <=8 | <=10 | <=10 | <=10 | <=10 |
| Dismin.punto rebland. | 1427 | °C | <=5 | <=5<br><=5 | <=5 | <=5 | <=5 | <=5 |

(*) Exigible a ligantes que no se fabriquen “in situ”.
TBR: Se informará del valor.
La viscosidad del betún modificado con polímeros será compatible con la temperatura (T) de fabricación:
- T < 190°C para betunes con punto de reblandecimiento mínimo >= 70°C.
- T < 180°C para el resto.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CARACTERISTICAS GENERALES:
El sistema de transporte y las instalaciones de almacenaje deberán tener la aprobación de la DF que las comprobará para verificar que no se altera la calidad del material. De no obtener la aprobación correspondiente, se suspenderá la utilización del contenido del tanque hasta la comprobación de las características que se crean oportunas de entre las indicadas en la normativa vigente o en el pliego.

EMULSIONES BITUMINOSAS:
Suministro en cisternas, si estas han contenido otros líquidos, deberán estar completamente limpias antes de la carga. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para tomar muestras.
Almacenamiento en uno o varios tanques aislados entre si y con bocas de ventilación, contarán con aparatos de medida y seguridad, y dispondrán de válvula para tomar muestras.
Las emulsiones bituminosa de rotura lenta (I.rotura 4 a 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportará en cisternas completas (>=90%), a temperatura < 50°C.
En emulsiones de rotura lenta y termoadherentes (TER) que se almacenen más de 7 días, se deberá asegurar su homogeneidad previa a su puesta en obra.
Cuando los tanques no dispongan de medios de carga propios, las cisternas de transporte estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.
Las tuberías y bombas utilizadas en el trasiego de la emulsión deberán estar dispuestas para ser limpiadas fácilmente tras cada aplicación.

BETUNES ASFÁLTICOS Y BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS:
Suministro en cisternas calorífugas y con termómetros de control de la temperatura situados en lugares visibles. Deben disponer de un sistema que permita calentar el betún cuando por cualquier anomalía la temperatura descienda hasta puntos en que no pueda ser transportado, además de una válvula para poder tomar muestras.
Almacenamiento en tanques aislados entre si, con ventilación y sistemas de control. Los tanques estarán calorifugados y provistos de termómetros visibles, y dotados de sistema de calefacción que evite que la temperatura fijada para su almacenamiento se desvíe más de diez grados Celsius (10°C). Dispondrá de una válvula para tomar muestras.
Cuando los tanques no dispongan de medios de carga propios, las cisternas de transporte estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Las tuberías y bombas utilizadas en el trasiego del betún deberán estar calefactadas y aisladas térmicamente, y dispuestas para ser limpiadas fácilmente tras cada aplicación.

BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS:
El suministrador del ligante deberá aportar información sobre el rango de temperatura, el tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad de homogeneización, o no, en el transporte y almacenamiento.
Si no cumplen con los valores de estabilidad al almacenamiento indicados de la tabla 212.2 del PG-3, los medios de transporte y almacenamiento dispondrán de sistema de homogeneización.
En ligantes susceptibles de sedimentación, los tanques de almacenamiento deberán ser de eje vertical, con sistema de agitación y recirculación, y salida inferior con forma troncocónica.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

EMULSIÓN BITUMINOSA:
UNE-EN 13808:2013 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.
UNE-EN 13808:2013/1M:2014 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

BETÚN ASFÁLTICO:
UNE-EN 12591:2009 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.
UNE-EN 13924:2006 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de los betunes duros para pavimentación.
* UNE-EN 13924-2:2014 Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales. Parte 2: Ligantes bituminosos multigrado.

BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS:
UNE-EN 14023:2010 Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable:
- Betunes asfálticos convencionales, betunes modificados con polímeros y emulsiones bituminosas:
  - Productos para construcción y tratamiento superficial de carreteras:
    - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Betunes asfálticos duros:
  - Productos para construcción y mantenimiento de carreteras:
    - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Betunes asfálticos multigrado:
  - Productos para la construcción y mantenimiento de carreteras, aeropuertos y áreas pavimentadas:
    - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

Cada cisterna que llegue a obra se acompañará de albarán y información del etiquetado y marcado CE correspondiente.
El albarán debe incluir:
- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y suministro.
- Identificación del vehiculo que lo transporta.
- Cantidad suministrada.
- Denominación comercial y tipo de emulsión bituminosa, betún asfáltico o betún modificado suministrado.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE debe incluir:
- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca identificativa y dirección del fabricante.
- Dos últimas cifras del año en que se fija el marcado.
- Número de referencia de la declaración de prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente:
  - Emulsiones bituminosas: según EN 13808.
  - Betún asfáltico convencional: según EN 12591.
  - Betún asfáltico duro: según EN 13924.
  - Betún asfáltico multigrado: según EN 13924-2.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto

Certificado del fabricante de que la emulsión o ligante, no contiene en su composición alquitranes, ni sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni betunes oxidados.

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN EMULSIONES BITUMINOSAS
El etiquetado y marcado CE incorporará además información de las siguientes características esenciales incluidas en la norma UNE-EN 13808:
- Viscosidad, según UNE-EN 12846-1.
- Adhesividad, según UNE-EN 13614.
- Índice rotura, según UNE-EN 13075-1.
- Estabilidad mezcla con cemento, según UNE-EN 12848.
- Características del ligante residual por evaporación, según UNE-EN 13074-1:
  - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según UNE-EN 1426).
  - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427).
  - Cohesión ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo, según UNE-EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación según UNE-EN 13074-1, seguido de estabilización según UNE-EN 13074-2:
  - Durabilidad consistencia temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, según UNE-EN 1426).
  - Durabilidad consistencia temperatura de servicio elevada (incremento punto reblandecimiento, según UNE-EN 1427).
  - Durabilidad cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo, según UNE-EN 13588).

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN BETUNES ASFÁLTICOS Y MODIFICADOS:
El etiquetado y marcado CE incorporará además información de las siguientes características esenciales incluidas en la norma correspondiente, UNE-EN 12591, UNE-EN 13924, UNE-EN 13924-2, UNE-EN 14023:
- Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según UNE-EN 1426).
- Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427).
- Dependencia de la consistencia con la temperatura (según UNE-EN 12591, UNE-EN 13924 o UNE-EN 13924-2).
- Durabilidad consistencia temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, según UNE-EN 12607-1):

- Penetración retenida, según UNE-EN 1426.
- Incremento del punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.
- Cambio de masa, según UNE-EN 12607-1.

- Punto de fragilidad Fraass, según UNE-EN 12593, en betunes convencionales, multigrado o modificados con polímeros.
- Cohesión, fuerza-ductilidad, según UNE-EN 13589 y UNE-EN 13703, en betunes modificados con polímeros.
- Recuperación elástica a 25°C, según UNE-EN 13398, en betunes modificados con polímeros.

El suministrador aportará información sobre:
- Temperatura máxima de calentamiento.
- Rango de temperatura de mezclado y compactación.
- Tiempo máximo de almacenamiento.

En Betunes modificados con polímeros se podrá pedir adicionalmente el valor de estabilidad al almacenamiento según la UNE-EN 13399 para verificar la validez de los sistemas de transporte y almacenamiento.

OPERACIONES DE CONTROL:
Control de recepción:
- Verificación documental de que los valores declarados por el fabricante en los documentos que acompañan el marcado CE son conforme a las especificaciones exigidas.

Control adicional:
- Verificación de las características especificadas en el apartado 1 de este Pliego, cuando lo requiera la DF, con una frecuencia de 1 vez al mes y al menos 3 veces durante la ejecución de la obra, para cada tipo y composición de emulsión o ligante.

OPERACIONES DE CONTROL EN EMULSIONES BITUMINOSAS:
Control de recepción (cuando la DF lo considere oportuno):
- Carga de las partículas, según UNE-EN 1430.
- Propiedades perceptibles, según UNE-EN 1425.
- Índice de rotura, según UNE-EN 13075-1.
- Contenido de agua, según UNE-EN 1428.
- Tamizado, según UNE-EN 1429.
- Tiempo de fluencia, según UNE-EN 12846-1.

Control en el momento de empleo:
- Carga de las partículas, según UNE-EN 1430.
- Propiedades perceptibles, según UNE-EN 1425.
- Índice de rotura, según UNE-EN 13075-1.
- Contenido de agua, según UNE-EN 1428.
- Tamizado, según UNE-EN 1429.
- Tiempo de fluencia, según UNE-EN 12846-1.

Control adicional, en caso de almacenamiento > 15 días o > 7 días para emulsiones de rotura lenta o termoadherentes:
- Tamizado, según UNE-EN 1429.
- Contenido de ligante, según UNE-EN 1428.

OPERACIONES DE CONTROL EN BETUNES ASFÁLTICOS:
Control de recepción (cuando la DF lo considere oportuno):
- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.

Control a la entrada del mezclador:
- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.
- Punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.
- Índice de penetración, según Anexo A UNE-EN 12591, UNE-EN 13924 o UNE-EN 13924-2.

OPERACIONES DE CONTROL EN BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS:
Control de recepción sobre el betún suministrado en cisternas (cuando la DF lo considere oportuno) o sobre el fabricado en obra:
- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.
- Punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.
- Recuperación elástica, según UNE-EN 13398.

Control a la entrada del mezclador:
- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.
- Punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.
- Recuperación elástica, según UNE-EN 13398.

Control adicional, en caso de almacenamiento > 15 días:
- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.
- Punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.

CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS EN EMULSIONES BITUMINOSAS:
Control de recepción:
- 2 muestras >= 2 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada cisterna, en el momento de trasvase al tanque de almacenamiento.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se conservará durante un mínimo de 15 días para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

Control en el momento de empleo:
- Se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque:
  - Cantidad de 30 t.
  - Fracción diaria, o fracción semanal en caso de empleo en riegos de adherencia, imprimación y curado.
- 2 muestras >= 2 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada cisterna, en el momento de trasvase al tanque de almacenamiento.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se conservará durante un mínimo de 15 días para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

Control adicional:
- 2 muestras, una de la parte superior y la otra de la parte inferior del tanque de almacenamiento.

CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS EN BETUNES ASFÁLTICOS:
Control de recepción:
- 2 muestras >= 1 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada cisterna, en el momento de trasvase al tanque de almacenamiento.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se utilizará para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

Control a la entrada del mezclador:
- Se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque: cantidad de 300 t.
- 2 muestras >= 1 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada lote, en un punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se utilizará para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS EN BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS:
Control de recepción en betunes suministrados en cisterna:
- 2 muestras >= 1 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada cisterna, en el momento de trasvase al tanque de almacenamiento.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se utilizará para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

Control de recepción en betunes fabricados en obra:
- 2 muestras cada 50 t de betún fabricado y como mínimo 2 cada jornada de trabajo. Se tomarán de la tubería de salida de la instalación de fabricación del ligante.

Control a la entrada del mezclador:
- Se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque: cantidad de 300 t.
- 2 muestras >= 1 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada lote, en un punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se utilizará para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
La DF indicará las medidas a adoptar en el caso que los ligantes hidrocarbonatos no cumplan alguna de las especificaciones establecidas en las tablas del articulo correspondiente del PG-3.

**B0 - MATERIALES BÁSICOS**

**B06 - HORMIGONES DE COMPRA**

**B064 - HORMIGONES ESTRUCTURALES EN MASA**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B064500B.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4° de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril.

CARACTERISTICAS DE LOS HORMIGONES DE USO ESTRUCTURAL:
Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE-08.
La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:
- Consistencia
- Tamaño máximo del árido
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades
- Contenido de cemento expresado en kg/m3, para los hormigones designados por dosificación
- La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A
- T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado
- R: Resistencia característica a compresión, en N/mm2 (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca
- TM: Tamaño máximo del árido en mm.
- A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento)
En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.
En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.
El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 de la norma EHE-08.
Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretesadas, podrá contener cenizas volantes sin que estas excedan del 20% del peso del cemento, y si se trata de humo de sílice no podrá exceder del 10%
Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la DF puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento. La cantidad mínima de cemento se especifica en el artículo 37.3.2 de la norma EHE-08
La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 30 de la norma EHE-08 y debe poner los resultados del análisis al alcance de la DF, o dispondrá de un distintivo oficialmente reconocido
Las cenizas volantes deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE_EN 450.
Los aditivos deberán ser del tipo que establece el artículo 29.2 de la EHE-08 y cumplir la UNE EN 934-2
En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.
Clasificación de los hormigones por su resistencia a compresión:
- Si fck <= 50 N/mm2 , resistencia standard
- Si fck > 50 N/mm2 , alta resistencia

Si no se dispone más que de resultados a 28 días de edad, se podrán admitir como valores de resistencia a j días de edad los valores resultantes de la fórmula siguiente:
- fcm (t) = ßcc(t)·fcm
- ßcc = exp s [1 (28/t)1/2]

(dónde fcm: resistencia media a compresión a 28 días, ßcc: coeficiente que depende de la edad del hormigón, t: edad del hormigón en días, s: coeficiente en función del tipo de cemento (= 0,2 para cementos de alta resistencia y endurecimiento rápido (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 para cementos normales y de endurecimiento rápido (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 para cementos de endurecimiento lento (CEM 32,25))).
Valor mínimo de la resistencia:
- Hormigones en masa >= 20 N/mm2
- Hormigones armados o pretensados >= 25 N/mm2

Tipo de cemento:
- Hormigón en masa: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C (UNE-EN 197-1), Cementos para usos especiales ESP VI-1 (UNE 80307)
- Hormigón armado: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B (UNE-EN 197-1)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1)
- Se consideran incluidos dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos i/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216)

Clase de cemento: 32,5 N
Densidades de los hormigones:
- Hormigones en masa (HM):
  - 2.300 kg/m3 si fck <=50 N/mm2
  - 2.400 kg/m3 si fck > 50 N/mm2
- Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m3

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:
- Obras de hormigón en masa: >= 200 kg/m3
- Obras de hormigón armado: >= 250 kg/m3
- Obras de hormigón pretensado: >= 275 kg/m3
- En todas las obras: <= 500 kg/m3

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:
- Hormigón en masa: <= 0,65
- Hormigón armado: <= 0,65
- Hormigón pretensado: <= 0,60

Asiento en el cono de Abrams (UNE EN 12350-2):
- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm
- Consistencia fluida: 10-15 cm

- Consistencia líquida: 16-20 cm

La consistencia (L) líquida solo se podrá conseguir mediante aditivo superfluidificante
Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Cantidad total de finos (tamiz 0,063) en el hormigón, correspondientes a los áridos y al cemento:
- Si el agua es standard: < 175 kg/m3
- Si el agua es reciclada: < 185 kg/m3

Tolerancias:
- Asiento en el cono de Abrams:
  - Consistencia seca: Nulo
  - Consistencia plástica o blanda: ± 1 cm
  - Consistencia fluida: ± 2 cm
  - Consistencia líquida: ± 2 cm

HORMIGONES PARA PILOTES HORMIGONADOS 'IN SITU'
Tamaño máximo del árido. El menor de los valores siguientes:
- <= 32 mm
- <= 1/4 de la separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:
- Contenido de cemento:
  - Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3
  - Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3
  -
- Relación agua-cemento (A/C): < 0,6
- Contenido de finos d < 0,125 (cemento incluido):
  - Árido grueso d >8 mm: >= 400 kg/m3
  - Árido grueso d <=8 mm: >= 450 kg/m3

Consistencia del hormigón:

| Asiento cono de Abrams(mm) | Condiciones de uso |
|---|---|
| 130 <= H <= 180 | - Hormigón vertido en seco |
| H >= 160 | - Hormigón bombeado, sumergido o vertido bajo agua con tubo tremie |
| H >= 180 | - Hormigón sumergido, vertido bajo |

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGONES PARA PANTALLAS HORMIGONADAS 'IN SITU'
Contenido mímino de cemento en función del tamaño máximo del árido:

| Tamaño máximo del árido(mm) | Contenido mínimo de cemento(kg) |
|---|---|
| 32 | 350 |
| 25 | 370 |
| 20 | 385 |
| 16 | 400 |

Tamaño máximo del árido. El más pequeño de los siguientes valores:
- <= 32 mm
- <= 1/4 separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:
- Contenido de cemento en pantallas continuas de hormigón armado:
  - Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3
  - Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3
  -
- Relación agua-cemento: 0,45 < A/C < 0,6
- Contenido de finos d <=0,125 mm (cemento incluido):
  - Árido grueso D <= 16 mm: <= 450 kg/m3
  - Árido grueso D > 16 mm: = 400 kg/m3
- Asiento en cono de Abrams: 160 < A < 220 mm

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS
La fabricación del hormigón no se debe iniciar hasta que la DF no haya aprobado la fórmula de trabajo y el correspondiente tramo de prueba (apartado de ejecución). Dicha fórmula incluirá:
- La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco.
- La granulometría de la mezcla de áridos para los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm UNE EN 933-2.
- La dosificación de cemento, de agua y, si eventualmente de cada aditivo, referidas a la amasada.
- La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.
- La consistencia del hormigón fresco, y el contenido de aire ocluido.

El peso total de partículas que pasan por el tamiz 0,125 mm UNE EN 933-2 no será mayor de 450 kg/m3, incluido el cemento.
Contenido de cemento: >= 300 kg/m3
Relación agua/cemento: <= 0,46
Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83313): 2-6 cm
Proporción de aire ocluido (UNE 83315): <= 6%
En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatorio el uso de un inclusor de aire, y en este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al 4,5 % en volumen.
Tolerancias:
- Asentamiento en el cono de Abrams: ± 1 cm

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En camiones hormigonera.
El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.
Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original.
Almacenaje: No se puede almacenar.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

PILOTES Y PANTALLAS HORMIGONADAS 'IN SITU'
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS
Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:
- Identificación del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha y hora de entrega
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del peticionario
- Cantidad de hormigón suministrado
- Hormigones designados por propietdades de acuerdo al art. 39.2 de la EHE-08, indicando como mínimo:
  - Resistencia a la compresión
  - Tipo de consistencia
  - Tamaño máximo del árido
  - Tipo de ambiente según la tabla 8.2.2 de la EHE-08
- Hormigones designados por dosificación de acuerdo al art. 39.2 de la EHE-08, indicando como mínimo:
  - Contenido de cemento por m3
  - Relación agua/cemento
  - Tipo, clase y marca del cemento
  - Contenido en adiciones
  - Contenido en aditivos
  - Tipo de aditivos según UNE_EN 934-2, si los hay
  - Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones
- Designación específica del lugar de suministro
- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
- Hora límite de uso del hormigón

OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:
Determinación de la dosificación (si es el caso) mediante ensayos previos de laboratorio. Para cada dosificación estudiada se realizarán 3 series de 4 probetas, procedentes de 3 amasadas fabricadas en la central. 2 probetas se ensayarán a compresión y las otras 2 al ensayo de penetración de agua.
Ensayos característicos de comprobación de la dosificación aprobada. Para cada tipo de hormigón se realizarán 6 series de 2 probetas que se ensayarán a compresión a 28 días, según UNE EN 12390-3. No serán necesarios estos ensayos si el hormigón procede de central certificada, o se dispone de suficiente experiencia en su uso.
Antes del inicio de la obra, y siempre que sea necesario según el artículo 37.3.3 de la norma EHE-08, se realizará el ensayo de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE EN 12390-8.
Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.
Para todas las amasadas se llevará a cabo el correspondiente control de las condiciones de suministro.
Control estadístico de la resistencia (EHE-08): Para hormigones sin distintivo de calidad, se realizarán lotes de control de cómo máximo:
- Volumen de hormigonado: <= 100 m3
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a compresión:
  - Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 500 m2; Número de plantas <= 2
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a flexión:
  - Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 1000 m2; Número de plantas <= 2
- Macizos:
  - Tiempo de hormigonado <= 1 semana

El número de lotes no será inferior a 3. Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, y tendrán la misma dosificación.

En caso de disponer de un distintivo oficialmente reconocido, se podrán aumentar los valores anteriores multiplicándolos por 2 o por 5, en función del nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento, conforme al artículo 81 de la EHE-08.
Control 100x100 (EHE-08-08): Será de aplicación a cualquier estructura, siempre que se haga antes del suministro del hormigón. La conformidad de la resistencia se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando el valor de la resistencia característica real.
Control indirecto de la resistencia (EHE-08): Sólo se podrá aplicar en hormigones que dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido y que se utilicen en:
- Elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros
- Elementos de edificios de viviendas de hasta 4 plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros

Deberá cumplir, además, que el ambiente sea I o II, y que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión Fcd no superior a 10 N/mm2.
La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que se vaya a suministrar esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, o cuando se disponga de un certificado de dosificación con una antigüedad máxima de 6 meses.

OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:
Determinación de la fórmula de trabajo. Por cada dosificación analizada se realizará:
- Confección de 2 series de 2 probetas, según la norma UNE 83301. Para cada serie se determinará la consistencia (UNE 83313), la resistencia a flexotracción a 7 y a 28 días (UNE 83305) y, si se el caso, el contenido de aire ocluido (UNE EN 12350-7).

Si la resistencia media resultara superior al 80% de la especificada a 28 días, y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperara los 28 días y se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.
Control de fabricación y recepción.
- Inspección no sistemática en la planta de fabricación del hormigón.
- Para cada fracción de árido, antes de la entrada al mezclador, se realizarán con la frecuencia indicada, los siguientes ensayos:
  - Al menos 2 veces al día, 1 por la mañana y otra por la tarde:
    - Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-1)
    - Equivalente de arena del árido fino (UNE EN 933-8)
    - Terrones de arcilla (UNE 7133)
    - Índice de lajas del árido grueso (UNE EN 933-3)
    - Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE EN 933-2)
  - Al menos 1 vez al mes, y siempre que cambie de procedencia el suministro:
    - Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (UNE EN 1097-2)
    - Sustancias perjudiciales (EHE)
- Sobre una muestra de la mezcla de áridos se realizará, diariamente, un ensayo granulométrico (UNE EN 933-1).
- Comprobación de la exactitud de las básculas de dosificación una vez cada 15 días.
- Inspección visual del hormigón en cada elemento de transporte y comprobación de la temperatura.
- Recepción de la hoja de suministro del hormigón, para cada partida.
- Se controlarán al menos 2 veces al día (mañana y tarde):
  - Contenido de aire ocluido en el hormigón (UNE 83315)
  - Consistencia (UNE 83313)
  - Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción (UNE 83301)

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:
Se seguirán los criterios que en cada caso, indique la DF. Cada serie de probetas se tomará de amasadas diferentes.

Cuando se indica una frecuencia temporal de 2 ensayos por día, se realizarán uno por la mañana y otro por la tarde

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO, EN HORMIGON ESTRUCTURAL:
No se aceptará el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.
Control estadístico: La conformidad del lote en relación a la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre 2 probetas cogidas de cada una de las N amasadas controladas de acuerdo con:
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): <= 30
  - Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08: N >= 1
  - Otros casos: N >= 3
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 35 y <= 50
  - Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08: N >= 1
  - Otros casos: N >= 4
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 50
  - Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08: N >= 2
  - Otros casos: N >= 6

La toma de muestras se realizará aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Un vez efectuados los ensayos, se ordenarán los valores medios, xi, de las determinaciones de resistencia obtenidas para cada una de las N amasadas controladas: x1 <= x2 <= ... <= xn
En los casos en que el hormigón esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aceptará cuando xi >= fck. Además, se considerará como un control de identificación, por tanto los criterios de aceptación en este caso tienen por objeto comprobar la pertenencia del hormigón del lote a una producción muy controlada, con una resistencia certificada y estadísticamente evaluada con un nivel de garantía muy exigente.
Si el hormigón no dispone de distintivo, se aceptará si:
f(x) = x K2rN >= fck
donde:
- f(x) Función de aceptación
- x Valor media de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas
- K2 Coeficiente:

Coeficiente:
- Número de amasadas:
  - 3 amasadas: K2 1,02; K3: 0,85
  - 4 amasadas: K2 0,82; K3: 0,67
  - 5 amasadas: K2 0,72; K3: 0,55
  - 6 amasadas: K2 0,66; K3: 0,43
- rN: Valor del recorrido muestral definido como: rN = x (N) x (1)
- x(1): Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas
- x(N): Valor máximo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas
- fck: Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto

Si no se dispone de distintivo, pero se fabrica de forma continua en central de obra o son suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado, en los que se controlan en la obra más de 36 amasadas del mismo hormigón, se aceptará si: f(x(1)) = x(1) K3s35* >= fck.
Donde: s35*Desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 pastadas
Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, según el art. 31.5, se aceptará el hormigón si la media aritmética de los dos valores obtenidos está comprendida dentro del intervalo correspondiente.
Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia exigida.
El incumplimiento de estos criterios supondrá el rechazo de la amasada.
Control 100x100: Para elementos fabricados con N amasadas, el valor de la fc,real corresponde a la resistencia de la pastada que, una vez ordenadas les N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar n=0,05 N, redondeándose n por exceso. Si el número de amasadas a controlar es igual o inferior a 20, fc,real será el valor de la resistencia de la pastada más baja encontrada en la serie.
Se aceptará cuando: fc,real >= fck
Control indirecto: Se aceptará el hormigón suministrado cuando se cumpla a la vez que:
- Los resultados de los ensayos de consistencia cumplen con los apartados anteriores
- Se mantiene la vigencia del distintivo de cualidad del hormigón durante la totalidad del suministro
- Se mantiene la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIÓN EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN HORMIGÓN PARA PAVIMIENTOS:
- Interpretación de los ensayos característicos:

Si la resistencia característica a 7 días resulta superior al 80 % de la especificada a 28 días, y los resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia se encuentran dentro de los límites establecidos, se podrá iniciar el tramo de prueba con el hormigón correspondiente. En caso contrario, deberá esperarse a los resultados a 28 días y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios a la dosificación, repitiéndose los ensayos característicos.
- Interpretación de los ensayos de control de resistencia:
- El lote se acepta si la resistencia característica a 28 días es superior a la exigida. En otro caso:
  - Si fuera inferior a ella, pero no a su 90%, el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
  - Si está por debajo del 90%, se realizarán, a cargo del contratista, los correspondientes ensayos de información.
- Ensayos de información:

Antes de los 54 días de terminado el extendido del lote, se extraerán 6 testigos cilíndricos (UNE 83302) que se ensayarán a tracción indirecta (UNE 83306) a edad de 56 días. La conservación de los testigos durante las 48 horas anteriores al ensayo se realizará según la UNE 83302.
El valor medio de los resultados de los ensayos de información del lote se comparará con el resultado medio correspondiente al tramo de prueba. El lote se acepta si la resistencia media del lote es superior. En caso de incumplimiento, deben distinguirse tres casos:
- Si fuera inferior a él, pero no a su 90%, se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior a su 90%, pero no a su 70%, el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su 70% se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquélla por un coeficiente dado por la tabla siguiente:
Coeficiente (En función del número de series que forman el lote):
- 2 séries: 0,88
- 3 séries: 0,91
- 4 séries: 0,93
- 5 séries: 0,95
- 6 séries: 0,96

Cuando el asentamiento en el cono de Abrams no se ajuste a los valores especificados en la fórmula de trabajo, se rechazará el camión controlado.

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

## B06 - HORMIGONES DE COMPRA

## B065 - HORMIGONES ESTRUCTURALES PARA ARMAR

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4º de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril.

CARACTERISTICAS DE LOS HORMIGONES DE USO ESTRUCTURAL:
Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE-08.
La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:
- Consistencia
- Tamaño máximo del árido
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades
- Contenido de cemento expresado en kg/m3, para los hormigones designados por dosificación
- La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A
- T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado
- R: Resistencia característica a compresión, en N/mm2 (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca
- TM: Tamaño máximo del árido en mm.
- A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento)
En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.
En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.
El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 de la norma EHE-08.
Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretesadas, podrá contener cenizas volantes sin que estas excedan del 20% del peso del cemento, y si se trata de humo de sílice no podrá exceder del 10%
Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la DF puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento. La cantidad mínima de cemento se especifica en el artículo 37.3.2 de la norma EHE-08
La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 30 de la norma EHE-08 y debe poner los resultados del análisis al alcance de la DF, o dispondrá de un distintivo oficialmente reconocido
Las cenizas volantes deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE_EN 450.
Los aditivos deberán ser del tipo que establece el artículo 29.2 de la EHE-08 y cumplir la UNE EN 934-2
En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.
Clasificación de los hormigones por su resistencia a compresión:
- Si fck <= 50 N/mm2 , resistencia standard
- Si fck > 50 N/mm2 , alta resistencia

Si no se dispone más que de resultados a 28 días de edad, se podrán admitir como valores de resistencia a j días de edad los valores resultantes de la fórmula siguiente:
- fcm (t) = ßcc(t)·fcm
- ßcc = exp s [1 (28/t)1/2]

(dónde fcm: resistencia media a compresión a 28 días, ßcc: coeficiente que depende de la edad del hormigón, t: edad del hormigón en días, s: coeficiente en función del tipo de cemento (= 0,2 para cementos de alta resistencia y endurecimiento rápido (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 para cementos normales y de endurecimiento rápido (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 para cementos de endurecimiento lento (CEM 32,25))).
Valor mínimo de la resistencia:
- Hormigones en masa >= 20 N/mm2
- Hormigones armados o pretensados >= 25 N/mm2

Tipo de cemento:
- Hormigón en masa: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C (UNE-EN 197-1), Cementos para usos especiales ESP VI-1 (UNE 80307)
- Hormigón armado: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B (UNE-EN 197-1)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1)
- Se consideran incluidos dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos i/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216)

Clase de cemento: 32,5 N
Densidades de los hormigones:
- Hormigones en masa (HM):
  - 2.300 kg/m3 si fck <=50 N/mm2
  - 2.400 kg/m3 si fck > 50 N/mm2
- Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m3

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:
- Obras de hormigón en masa: >= 200 kg/m3
- Obras de hormigón armado: >= 250 kg/m3
- Obras de hormigón pretensado: >= 275 kg/m3
- En todas las obras: <= 500 kg/m3

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:
- Hormigón en masa: <= 0,65
- Hormigón armado: <= 0,65
- Hormigón pretensado: <= 0,60

Asiento en el cono de Abrams (UNE EN 12350-2):
- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm
- Consistencia fluida: 10-15 cm
- Consistencia líquida: 16-20 cm

La consistencia (L) líquida solo se podrá conseguir mediante aditivo superfluidificante

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

Cantidad total de finos (tamiz 0,063) en el hormigón, correspondientes a los áridos y al cemento:
- Si el agua es standard: < 175 kg/m3
- Si el agua es reciclada: < 185 kg/m3

Tolerancias:
- Asiento en el cono de Abrams:
  - Consistencia seca: Nulo
  - Consistencia plástica o blanda: ± 1 cm
  - Consistencia fluida: ± 2 cm
  - Consistencia líquida: ± 2 cm

HORMIGONES PARA PILOTES HORMIGONADOS 'IN SITU'
Tamaño máximo del árido. El menor de los valores siguientes:
- <= 32 mm
- <= 1/4 de la separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:
- Contenido de cemento:
  - Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3
  - Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3
  -
- Relación agua-cemento (A/C): < 0,6
- Contenido de finos d < 0,125 (cemento incluido):
  - Árido grueso d >8 mm: >= 400 kg/m3
  - Árido grueso d <=8 mm: >= 450 kg/m3

Consistencia del hormigón:

| Asiento cono de Abrams(mm) | Condiciones de uso |
|---|---|
| 130 <= H <= 180 | - Hormigón vertido en seco |
| H >= 160 | - Hormigón bombeado, sumergido o vertido bajo agua con tubo tremie |
| H >= 180 | - Hormigón sumergido, vertido bajo |

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGONES PARA PANTALLAS HORMIGONADAS 'IN SITU'
Contenido mímino de cemento en función del tamaño máximo del árido:

| Tamaño máximo del árido(mm) | Contenido mínimo de cemento(kg) |
|---|---|
| 32 | 350 |
| 25 | 370 |
| 20 | 385 |
| 16 | 400 |

Tamaño máximo del árido. El más pequeño de los siguientes valores:
- <= 32 mm
- <= 1/4 separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:
- Contenido de cemento en pantallas continuas de hormigón armado:
  - Hormigones vertidos en seco: >= 325 kg/m3
  - Hormigones sumergidos: >= 375 kg/m3
  -
- Relación agua-cemento: 0,45 < A/C < 0,6
- Contenido de finos d <=0,125 mm (cemento incluido):
  - Árido grueso D <= 16 mm: <= 450 kg/m3
  - Árido grueso D > 16 mm: = 400 kg/m3
- Asiento en cono de Abrams: 160 < A < 220 mm

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS
La fabricación del hormigón no se debe iniciar hasta que la DF no haya aprobado la fórmula de trabajo y el correspondiente tramo de prueba (apartado de ejecución). Dicha fórmula incluirá:
- La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco.
- La granulometría de la mezcla de áridos para los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm UNE EN 933-2.
- La dosificación de cemento, de agua y, si eventualmente de cada aditivo, referidas a la amasada.
- La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.
- La consistencia del hormigón fresco, y el contenido de aire ocluido.

El peso total de partículas que pasan por el tamiz 0,125 mm UNE EN 933-2 no será mayor de 450 kg/m3, incluido el cemento.
Contenido de cemento: >= 300 kg/m3
Relación agua/cemento: <= 0,46
Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83313): 2-6 cm
Proporción de aire ocluido (UNE 83315): <= 6%
En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatorio el uso de un inclusor de aire, y en este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al 4,5 % en volumen.
Tolerancias:
- Asentamiento en el cono de Abrams: ± 1 cm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En camiones hormigonera.
El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.
Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original.
Almacenaje: No se puede almacenar.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

PILOTES Y PANTALLAS HORMIGONADAS 'IN SITU'
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS
Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:
- Identificación del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha y hora de entrega
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del peticionario
- Cantidad de hormigón suministrado
- Hormigones designados por propietdades de acuerdo al art. 39.2 de la EHE-08, indicando como mínimo:
  - Resistencia a la compresión
  - Tipo de consistencia
  - Tamaño máximo del árido
  - Tipo de ambiente según la tabla 8.2.2 de la EHE-08
- Hormigones designados por dosificación de acuerdo al art. 39.2 de la EHE-08, indicando como mínimo:
  - Contenido de cemento por m3
  - Relación agua/cemento
  - Tipo, clase y marca del cemento
  - Contenido en adiciones
  - Contenido en aditivos
  - Tipo de aditivos según UNE_EN 934-2, si los hay
  - Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones
- Designación específica del lugar de suministro
- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
- Hora límite de uso del hormigón

OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:
Determinación de la dosificación (si es el caso) mediante ensayos previos de laboratorio. Para cada dosificación estudiada se realizarán 3 series de 4 probetas, procedentes de 3 amasadas fabricadas en la central. 2 probetas se ensayarán a compresión y las otras 2 al ensayo de penetración de agua.
Ensayos característicos de comprobación de la dosificación aprobada. Para cada tipo de hormigón se realizarán 6 series de 2 probetas que se ensayarán a compresión a 28 días, según UNE EN 12390-3. No serán necesarios estos ensayos si el hormigón procede de central certificada, o se dispone de suficiente experiencia en su uso.
Antes del inicio de la obra, y siempre que sea necesario según el artículo 37.3.3 de la norma EHE-08, se realizará el ensayo de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE EN 12390-8.
Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.
Para todas las amasadas se llevará a cabo el correspondiente control de las condiciones de suministro.
Control estadístico de la resistencia (EHE-08): Para hormigones sin distintivo de calidad, se realizarán lotes de control de cómo máximo:
- Volumen de hormigonado: <= 100 m3
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a compresión:
  - Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 500 m2; Número de plantas <= 2
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a flexión:
  - Tiempo de hormigonado <= 2 semanas; superfície construida <= 1000 m2; Número de plantas <= 2
- Macizos:
  - Tiempo de hormigonado <= 1 semana

El número de lotes no será inferior a 3. Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, y tendrán la misma dosificación.
En caso de disponer de un distintivo oficialmente reconocido, se podrán aumentar los valores anteriores multiplicándolos por 2 o por 5, en función del nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento, conforme al artículo 81 de la EHE-08.
Control 100x100 (EHE-08-08): Será de aplicación a cualquier estructura, siempre que se haga antes del suministro del hormigón. La conformidad de la resistencia se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando el valor de la resistencia característica real.
Control indirecto de la resistencia (EHE-08): Sólo se podrá aplicar en hormigones que dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido y que se utilicen en:
- Elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros
- Elementos de edificios de viviendas de hasta 4 plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros

Deberá cumplir, además, que el ambiente sea I o II, y que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión Fcd no superior a 10 N/mm2.
La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que se vaya a suministrar esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, o cuando se disponga de un certificado de dosificación con una antigüedad máxima de 6 meses.

OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:
Determinación de la fórmula de trabajo. Por cada dosificación analizada se realizará:
- Confección de 2 series de 2 probetas, según la norma UNE 83301. Para cada serie se determinará la consistencia (UNE 83313), la resistencia a flexotracción a 7 y a 28 días (UNE 83305) y, si se el caso, el contenido de aire ocluido (UNE EN 12350-7).

Si la resistencia media resultara superior al 80% de la especificada a 28 días, y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperara los 28 días y se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.
Control de fabricación y recepción.
- Inspección no sistemática en la planta de fabricación del hormigón.
- Para cada fracción de árido, antes de la entrada al mezclador, se realizarán con la frecuencia indicada, los siguientes ensayos:
  - Al menos 2 veces al día, 1 por la mañana y otra por la tarde:
    - Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-1)
    - Equivalente de arena del árido fino (UNE EN 933-8)
    - Terrones de arcilla (UNE 7133)
    - Índice de lajas del árido grueso (UNE EN 933-3)
    - Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE EN 933-2)
  - Al menos 1 vez al mes, y siempre que cambie de procedencia el suministro:
    - Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (UNE EN 1097-2)
    - Sustancias perjudiciales (EHE)
- Sobre una muestra de la mezcla de áridos se realizará, diariamente, un ensayo granulométrico (UNE EN 933-1).
- Comprobación de la exactitud de las básculas de dosificación una vez cada 15 días.
- Inspección visual del hormigón en cada elemento de transporte y comprobación de la temperatura.
- Recepción de la hoja de suministro del hormigón, para cada partida.
- Se controlarán al menos 2 veces al día (mañana y tarde):
  - Contenido de aire ocluido en el hormigón (UNE 83315)
  - Consistencia (UNE 83313)
  - Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción (UNE 83301)

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:
Se seguirán los criterios que en cada caso, indique la DF. Cada serie de probetas se tomará de amasadas diferentes.
Cuando se indica una frecuencia temporal de 2 ensayos por día, se realizarán uno por la mañana y otro por la tarde

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO, EN HORMIGON ESTRUCTURAL:
No se aceptará el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.
Control estadístico: La conformidad del lote en relación a la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre 2 probetas cogidas de cada una de las N amasadas controladas de acuerdo con:
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): <= 30
  - Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08: N >= 1
  - Otros casos: N >= 3
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 35 y <= 50
  - Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08: N >= 1
  - Otros casos: N >= 4
- Resistencia característica especificada en proyecto Fck (N/mm2): >= 50
  - Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08: N >= 2
  - Otros casos: N >= 6

La toma de muestras se realizará aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Un vez efectuados los ensayos, se ordenarán los valores medios, xi, de las determinaciones de resistencia obtenidas para cada una de las N amasadas controladas: x1 <= x2 <= ... <= xn
En los casos en que el hormigón esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aceptará cuando xi >= fck. Además, se considerará como un control de identificación, por tanto los criterios de aceptación en este caso tienen por objeto comprobar la pertenencia del hormigón del lote a una producción muy controlada, con una resistencia certificada y estadísticamente evaluada con un nivel de garantía muy exigente.
Si el hormigón no dispone de distintivo, se aceptará si:
f(x) = x K2rN >= fck
donde:
- f(x) Función de aceptación
- x Valor media de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas
- K2 Coeficiente:

Coeficiente:
- Número de amasadas:
  - 3 amasadas: K2 1,02; K3: 0,85
  - 4 amasadas: K2 0,82; K3: 0,67
  - 5 amasadas: K2 0,72; K3: 0,55
  - 6 amasadas: K2 0,66; K3: 0,43
- rN: Valor del recorrido muestral definido como: rN = x (N) x (1)
- x(1): Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas
- x(N): Valor máximo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas
- fck: Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto

Si no se dispone de distintivo, pero se fabrica de forma continua en central de obra o son suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado, en los que se controlan en la obra más de 36 amasadas del mismo hormigón, se aceptará si: f(x(1)) = x(1) K3s35* >= fck.
Donde: s35*Desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 pastadas
Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, según el art. 31.5, se aceptará el hormigón si la media aritmética de los dos valores obtenidos está comprendida dentro del intervalo correspondiente.
Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia exigida.
El incumplimiento de estos criterios supondrá el rechazo de la amasada.
Control 100x100: Para elementos fabricados con N amasadas, el valor de la fc,real corresponde a la resistencia de la pastada que, una vez ordenadas les N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar n=0,05 N, redondeándose n por exceso. Si el número de amasadas a controlar es igual o inferior a 20, fc,real será el valor de la resistencia de la pastada más baja encontrada en la serie.
Se aceptará cuando: fc,real >= fck
Control indirecto: Se aceptará el hormigón suministrado cuando se cumpla a la vez que:
- Los resultados de los ensayos de consistencia cumplen con los apartados anteriores
- Se mantiene la vigencia del distintivo de cualidad del hormigón durante la totalidad del suministro
- Se mantiene la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIÓN EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN HORMIGÓN PARA PAVIMIENTOS:
- Interpretación de los ensayos característicos:

Si la resistencia característica a 7 días resulta superior al 80 % de la especificada a 28 días, y los resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia se encuentran dentro de los límites establecidos, se podrá iniciar el tramo de prueba con el hormigón correspondiente. En caso contrario, deberá esperarse a los resultados a 28 días y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios a la dosificación, repitiéndose los ensayos característicos.
- Interpretación de los ensayos de control de resistencia:
- El lote se acepta si la resistencia característica a 28 días es superior a la exigida. En otro caso:
  - Si fuera inferior a ella, pero no a su 90%, el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
  - Si está por debajo del 90%, se realizarán, a cargo del contratista, los correspondientes ensayos de información.
- Ensayos de información:

Antes de los 54 días de terminado el extendido del lote, se extraerán 6 testigos cilíndricos (UNE 83302) que se ensayarán a tracción indirecta (UNE 83306) a edad de 56 días. La conservación de los testigos durante las 48 horas anteriores al ensayo se realizará según la UNE 83302.
El valor medio de los resultados de los ensayos de información del lote se comparará con el resultado medio correspondiente al tramo de prueba. El lote se acepta si la resistencia media del lote es superior. En caso de incumplimiento, deben distinguirse tres casos:
  - Si fuera inferior a él, pero no a su 90%, se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
  - Si fuera inferior a su 90%, pero no a su 70%, el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
  - Si fuera inferior a su 70% se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquélla por un coeficiente dado por la tabla siguiente:
Coeficiente (En función del número de series que forman el lote):
- 2 séries: 0,88
- 3 séries: 0,91
- 4 séries: 0,93
- 5 séries: 0,95
- 6 séries: 0,96

Cuando el asentamiento en el cono de Abrams no se ajuste a los valores especificados en la fórmula de trabajo, se rechazará el camión controlado.

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

## B07 - MORTEROS DE COMPRA

## B071 - MORTEROS CON ADITIVOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Mezcla de uno o más conglomerantes con áridos escogidos y aditivos especiales.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Mortero adhesivo
- Mortero sintético de resinas epoxi
- Mortero refractario
- Mortero polimérico de cemento con resinas sintéticas y fibras
- Mortero de albañileria

El mortero de nivelación es una mezcla de áridos finos, cemento y aditivos orgánicos, que al añadirle agua forma una pasta fluida para extender sobre suelos existentes y hacer una capa de 2 a 5 mm de espesor de superficie plana y horizontal con acabado poroso.
El mortero refractario es un mortero de tierras refractarias y aglomerante específico para resistir altas temperaturas, utilizado para la colocación de ladrillos refractarios en hornos, hogares, etc.

CARACTERISTICAS GENERALES:
No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

ADHESIVO PARA BALDOSAS CERÁMICAS:
Mezcla de conglomerantes cargas minerales y aditivos orgánicos que dan como resultado una pasta apta para fijar revestimientos cerámicos en suelos y paredes situados en exterior o interior.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Adhesivo cementoso (C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que han de mezclarse con agua justo antes de su uso.
- Adhesivo en dispersión (D): Mezcla de conglomerante orgánico en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.
- Adhesivo de resinas reactivas (R): Mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química, puede presentarse en forma de uno o más componentes.

Se han considerado las siguientes clases en función de las características adicionales:
- 1: Normal
- 2. Mejorado (cumple los requisitos para las características adicionales)
- F: Fraguado rápido
- T: Con deslizamiento reducido
- E: Con tiempo abierto prolongado (solo para adhesivos cementosos mejorados y adhesivos en dispersión mejorados).

ADHESIVO CEMENTOSO (C):
Características de los adhesivos de fraguado normal:
- Adherencia inicial (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia después de ciclos hielo-deshielo (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de >= 20 min)

Los adhesivos de fraguado rápido, cumplirán, además:
- Adherencia inicial (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2 (antes de las 24 h)
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de >= 10 min)

Características especiales:
- Deslizamiento (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Características adicionales:
- Alta adherencia inicial (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherencia inicial después de ciclos de hielo-deshielo (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Tiempo abierto ampliado: adherencia (UNE-EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de 30 min)

ADHESIVOS EN DISPERSIÓN (D):
Características fundamentales:
- Adherencia inicial (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de al menos 20 min)

Características especiales:
- Deslizamiento (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Características adicionales:
- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1324): >= 0,5 N/mm2
- Adherencia a alta temperatura (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Tiempo abierto ampliado: adherencia (UNE-EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de 30 min)

ADHESIVOS DE RESINAS REACTIVAS (R):
Características fundamentales:
- Adherencia inicial (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2
- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (después de >= 20 min)

Características especiales:
- Deslizamiento (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Características adicionales:
- Adherencia después del choque térmico (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2

MORTERO SINTETICO DE RESINAS EPOXI:
El mortero sintético de resinas epoxi es un mortero obtenido a partir de una mezcla de áridos inertes y de una formulación epoxi en forma de dos componentes básicos: una resina y un endurecedor.
La formulación de la epoxi será determinada por el uso al que se destine el mortero y la temperatura ambiente y superficial del lugar donde se coloque. Esta formulación será aprobada por la DF.
Tamaño máximo del árido: <= 1/3 del espesor medio de la capa de mortero
Tamaño mínimo del árido: >= 0,16 mm
Proporción árido/resina (en peso) (Q): 3 <= Q <= 7

MORTERO POLIMERICO:
El mortero polimérico es un producto a base de cemento, resinas sintéticas, humo de sílice y fibras de poliamida, de alta resistencia mecánica, que se utiliza para la reparación y regularización de elementos de hormigón.
Granulometría: 0 - 2 mm
Resistencia a compresión a 28 días : 5 - 6 kN/m2
Resistencia a flexotracción a 28 días : 90 - 120 kg/m2

MORTERO DE ALBAÑILERIA:
Mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y adiciones o aditivos (en su caso), para su uso en fábricas de albañilería (fachadas, muros pilares, tabiques) como material de rejuntado y trabazón.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Mortero para uso corriente (G), sin características especiales
- Mortero para juntas y capas finas (T): Mortero diseñado con un tamaño máximo de árido menor e igual al valor que figura especificado
- Mortero para albañilería ligero (L): Mortero diseñado cuya densidad (endurecido y seco), es inferior o igual al valor que figura especificado.

La clase del mortero se define por la letra M seguida del valor de la Resistencia a compresión mínima declarada por el fabricante en N/mm2.
En el caso de morteros prescritos, el fabricante declarará la proporción de todos los componentes de la mezcla, en volumen o en peso.
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente:
- Características de los morteros frescos:
  - Tiempo de utilización (EN 1015-9)
  - Contenido en iones cloruro (EN-EN 1015-17): <= 0,1%
  - Contenido en aire (EN 1015-7) o (EN 1015-6) si se han utilizado áridos porosos
- Características de los morteros endurecidos:
  - Resistencia a compresión (EN 1015-11)
  - Resistencia de unión (adhesión) (EN 1052-3)
  - Absorción de agua (EN 1015-18)
  - Permeabilidad al vapor de agua (EN 1745)
  - Densidad (mortero endurecido en estado seco) (EN 1015-10)
  - Conductividad térmica (EN 1745)
  - Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo) (se evaluará según las disposiciones válidas)
- Características adicionales para los morteros ligeros:
  - Densidad (UNE-EN 1015-10): <= 1300 kg/m3
- Características adicionales para los morteros para juntas y capas finas:
  - Tamaño del árido (EN 1015-1): <= 2 mm
  - Tiempo abierto o tiempo de corrección (EN 1015-9)
- Reacción frente al fuego:
  - Material con contenido de materia orgánica <= 1,0%: Clase A1
  - Material con contenido de materia orgánica > 1,0%: Clase según UNE-EN 13501-1

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: en envases cerrados herméticamente.
Almacenamiento: En su envase de origen y en lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegido de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones iniciales.
Tiempo máximo de almacenamiento:
- Mortero adhesivo: 1 año
- Mortero con resinas sintéticas o mortero polimérico: 6 meses

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ADHESIVO PARA BALDOSAS CERÁMICAS:
UNE-EN 12004:2001 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.
UNE-EN 12004/A1:2002 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

MORTERO DE ALBAÑILERIA:
UNE-EN 998-2:2004 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

MORTERO SECO, NIVELACIÓN, REFRACTARIO, POLIMÉRICO O DE RESINAS:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para usos para la construcción:
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:
- Nombre del producto
- Marca del fabricante y lugar de origen
- Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenamiento
- Referencia a la norma UNE-EN 12004
- Tipo de adhesivo, designado según el apartado 6 de la norma UNE-EN 12004
- Marca CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio
- Instrucciones de uso:
  - Proporciones de mezcla
  - Tiempo de maduración: intervalo de tiempo desde el momento de elaborar la mezcla hasta el momento en que esta lista para su uso
  - Vida útil: intervalo de tiempo máximo en que el material puede ser utilizado después de elaborar la mezcla
  - Modo de aplicación
  - Tiempo abierto
  - Tiempo que ha de transcurrir hasta el rejuntado y permitir la circulación
  - Ámbito de aplicación

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO DE ALBAÑILERÍA:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para muros, pilares y particiones (morteros diseñados*). * Mortero cuya composición y sistema de fabricación se han elegido por el fabricante con el fin de obtener las propiedades especificadas (concepto de prestación):
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para muros, pilares y particiones (morteros prescritos*). * Mortero que se fabrica en unas proporciones predeterminadas y cuyas propiedades dependen de las proporciones de los componentes que se han declarado (concepto de receta):
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:
- Referencia a la norma UNE-EN 998-2
- Nombre del fabricante
- Código o fecha de fabricación
- Tipo de mortero
- Tiempo de utilización
- Contenido en cloruros
- Contenido en aire
- Proporción de los componentes (morteros prescritos)
- Resistencia a compresión o clase de resistencia a compresión
- Resistencia de unión (adhesión)
- Absorción de agua
- Permeabilidad al vapor de agua
- Densidad
- Conductividad térmica
- Durabilidad
- Tamaño máximo del árido
- Tiempo abierto o tiempo de corrección
- Reacción frente al fuego
- Marca CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO SECO, NIVELACIÓN, REFRACTARIO, POLIMÉRICO O DE RESINAS:
En el envase figurarán los datos siguientes:
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Instrucciones de utilización
- Composición y características del mortero

OPERACIONES DE CONTROL EN MORTERO DE ALBAÑILERIA:
Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción del certificado de calidad del fabricante, según las exigencias del pliego de condiciones.
Antes del inicio de la obra, y con frecuencia semanal durante su ejecución, se comprobará la consistencia del mortero mediante el método establecido en la UNE EN 1015-4, y se preparará una serie de 3 probetas prismáticas de 4x4x16 cm con el fin de obtener la resistencia a compresión (UNE-EN 1015-11).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MORTEROS DE ALBAÑILERIA:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y las indicaciones de la UNE-EN 1015-11.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN MORTEROS DE ALBAÑILERIA:
No se podrán utilizar en la obra morteros sin el correspondiente certificado de garantía del fabricante, de acuerdo a las condiciones exigidas.
El valor de resistencia a compresión obtenido debe corresponder al de las especificaciones de proyecto:
- Si resulta superior al 90% de la de proyecto, se aceptará el lote.
- Si resulta inferior al 90% se encargará un cálculo estructural que determine el coeficiente de seguridad del elemento correspondiente. Se aceptará el lote si este coeficiente no es inferior al 90% del previsto en el proyecto.

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

## B08 - ADITIVOS, ADICIONES Y PRODUCTOS DE TRATAMIENTO PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS

## B081 - ADITIVOS Y ADICIONES PARA HORMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Aditivos son aquellas sustancias o productos que al incorporarse a los morteros, hormigones o lechadas, en el momento de amasarlos o previamente, en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen modificaciones en el hormigón, mortero o lechada, en estado fresco y/o endurecido, de alguna de sus características, propiedades habituales o de su comportamiento.
Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos, o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con la finalidad de mejorar alguna de sus propiedades o darle características especiales.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Colorante
- Aditivos para hormigón:
  - Inclusor de aire
  - Reductor de agua/plastificante
  - Reductor de agua de alta actividad/superplastificante
  - Retenedor de agua
  - Acelerador del fraguado
  - Hidrófugo
  - Inhibidor del fraguado
- Aditivos para morteros:
  - Inclusor de aire /plastificante
  - Inhibidor del fraguado para mortero fuertemente retardado
- Adiciones:
  - Cenizas volantes
  - Humo de sílice
  - Escoria granulada

ADITIVOS:
El fabricante indicará las proporciones adecuadas en que debe utilizarse el producto, garantizando su efectividad y la no alteración de las características mecánicas y químicas del hormigón o mortero.
Tendrá un aspecto homogéneo.
El color será uniforme y se ajustará al especificado por el fabricante.
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
Características esenciales:
- Efecto sobre la corrosión: No favorecerá la corrosión del acero embebido en el material.
- Contenido en alcalinos (Na2O, equivalente) (UNE-EN 480-12): <= valor especificado por el fabricante

Características complementarias:
- Componente activo (UNE-EN 480-6): Sin variaciones respecto al espectro de referencia especificado por el fabricante
- Densidad relativa, en aditivos líquidos (D) (ISO 758):
  - D >= 1,10: ± 0,03
  - D <= 1,10: ± 0,02
- Contenido en extracto seco convencional (T) (EN 480-8):
  - T >= 20%: >= 0,95 T, < 1,05 T
  - T < 20%>= 0,90 T, < 1,10 T
- pH (ISO 4316): ± 1, o dentro de los límites declarados por el fabricante

ADITIVOS Y COLORANTE PARA HORMIGÓN:
Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón o el tiempo de fraguado, deberán cumplir las condiciones de la UNE EN 934-2.
Limitaciones de uso de aditivos
- Cloruro cálcico y productos con cloruros, sulfuros, sulfitos: prohibidos en hormigón armado y pretensado
- Aireantes: prohibidos en pretensados anclados por adherencia
- Plastificantes con efecto aireante: Se admitirán si el aire ocluido es <=6% en volumen (UNE EN 12350-7)

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

ADITIVOS PARA HORMIGONES:
Características esenciales:
- Contenido total de cloruros (ISO 1158): <= 0,10%, <= valor especificado por el fabricante

Características complementarias:
- Contenido cloruros solubles en agua (UNE-EN 480-10): <= 0,10%, <= valor especificado por el fabricante

ADITIVO PARA HORMIGÓN INCLUSOR DE AIRE:
El aditivo aireante es un líquido para incorporar durante el amasado del hormigón o el mortero y con el fin de producir finas burbujas de aire separadas y repartidas uniformemente, que sirven para mejorar el comportamiento frente a las heladas. Estas condiciones se mantendrán durante el fraguado.
Características esenciales:
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): >= 2,5%
- Contenido de aire total, en volumen (UNE-EN 12350-7): 4 a 6%
- Factor de espaciado de los huecos en el hormigón endurecido (UNE-EN 480-11): <= 0,200 mm

- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 75%

No se utilizarán agentes aireantes con hormigones excesivamente fluidos.
La proporción de aire en el hormigón se debe controlar de forma regular en la obra.
No se puede mezclar con otros tipos de aditivos sin la autorización previa de la DF.
Características complementarias:
- Diámetro de las burbujas (D): 10 <= D <= 1000 micras

ADITIVO PARA HORMIGÓN, REDUCTOR DE AGUA/PLASTIFICANTE:
El aditivo reductor de agua/plastificante es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón, con el fin de disminuir la cantidad de agua para una misma consistencia o aumentar el asentamiento en cono para una misma cantidad de agua.
Características esenciales:
- Reducción de agua (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): >= 5%
- Resistencia a compresión a 7 y 28 días del hormigón con aditivo, en relación con el hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 110%
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%

Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.

ADITIVO PARA HORMIGÓN, REDUCTOR DE AGUA DE ALTA ACTIVIDAD/SUPERPLASTIFICANTE:
El aditivo reductor de agua de alta actividad/superplastificante, es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón, con el fin de disminuir fuertemente la cantidad de agua para una misma consistencia, o aumentar considerablemente el asentamiento en cono para una misma cantidad de agua.
Características esenciales:
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%
- Valores en relación al mismo hormigón sin aditivo a igual consistencia:
  - Reducción de agua (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): >= 12%
  - Resistencia a compresión (UNE-EN 12390-3):
    - 1 día: >= 140%
    - 28 días: >= 115%
- Valores en relación al mismo hormigón sin aditivo a igual relación agua/cemento:
  - Consistencia:
    - Asentamiento en cono (UNE-EN 12350-2): >= 120 mm
    - Escurrimiento (EN 12350-5): >= 160 mm
  - Mantenimiento de la consistencia (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): >= 30 min después de la adición, no será inferior a la consistencia inicial
  - Resistencia a compresión a 28 días >= 90%
  - Contenido en aire <= 2% en volumen

ADITIVO PARA HORMIGÓN, RETENEDOR DE AGUA:
Aditivo que reduce la pérdida de agua al disminuir la exudación.
Características esenciales:
- Exudación (UNE-EN 480-4): <= 50%
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%
- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 80%

Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.

ADITIVO PARA HORMIGÓN, HIDRÓFUGO:
El aditivo hidrófugo es un producto que se añade al hormigón o mortero en el momento de amasarlo y que tiene como función principal incrementar la resistencia al paso del agua bajo presión en la pasta endurecida. Actúa disminuyendo la capilaridad.
Características esenciales:
- Absorción capilar en masa a 7 días (UNE-EN 450-5): <= 50%
- Absorción capilar en masa a 28 días (UNE-EN 450-5): <= 60%
- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 85%
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%

Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.

ADITIVO PAR HORMIGÓN, INHIBIDOR DEL FRAGUADO:
El aditivo inhibidor del fraguado es un líquido que se incorpora en el momento de amasar el hormigón o mortero y tiene por objeto retardar el inicio del fraguado.
El retraso en el endurecimiento del hormigón será de tal manera que a los 2 o 3 días la resistencia sea la misma a la del hormigón sin aditivo.
Características esenciales:
- iempo de fraguado (UNE-EN 480-2):
  - Inicio de fraguado: >= al del mortero de referencia + 90 min
  - Final del fraguado: <= al del mortero de referencia + 360 min
- Resistencia a compresión del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3):
  - 7 días: >= 80%
  - 28 días: >= 90%
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%
- Reducción de agua: >= 5%

Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.

ADITIVO PARA HORMIGÓN, ACELERADOR DEL FRAGUADO:
El aditivo para gunitados es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón con el fin de acelerar el proceso de fraguado.
Se dosificará con un sistema mecánico que asegure la regularidad y la precisión de la proporción deseada de aditivo.
Será compatible con el cemento, áridos, humo de sílice y fibras, con el fin de garantizar en el hormigón proyectado las condiciones requeridas de resistencia, tanto en la primera edad como durante su evolución en el tiempo, y también con relación a la durabilidad de la obra.
No empezará a actuar hasta el momento de añadir el agua.
Características esenciales:
- iempo de fraguado (UNE-EN 480-2):
  - Inicio del fraguado (a 20°C): >= 30 min
  - Final del fraguado (a 5°C): <= 60%
- Resistencia a compresión del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3):
  - 28 días: >= 80%
  - 90 días: >= que la del hormigón de ensayo a 28 días
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12395): <= 2%

Final del fraguado según la dosificación (ensayo Vicat):
- 2%: <= 90 min
- 3%: <= 30 min
- 4%: <= 3 min
- 5%: <= 2 min

Los valores se han tomado en relación al mismo hormigón sin aditivos, a igual consistencia.

ADITIVOS PARA MORTEROS:
Características esenciales:
- Contenido total de cloruros (ISO 1158): <= valor especificado por el fabricante
- Resistencia a compresión a 28 días (UNE-EN 1015-11): >= 70% que la del mortero testigo

Características complementarias:
- Contenido de cloruros solubles en agua (UNE-EN 480-10): <= valor especificado por el fabricante

ADITIVO PARA MORTERO INCLUSOR DE AIRE/PLASTIFICANTE:
Aditivo que mejora la trabajabilidad o que permite una reducción del contenido de agua por incorporación en el amasado, de una cantidad de pequeñas burbujas de aire, uniformemente distribuidas que quedan retenidas después del endurecimiento.
Características esenciales:
- Contenido de aire (EN 1015-7 método A):
  - Después de un amasado normalizado: A= 17 ± 3% en volumen
  - Después de 1 h en reposo: >= A - 3%
  - Después de un amasado largo: <= A + 5, >= A - 5%

Características complementarias:
- Reducción de agua en masa (UNE-EN-480-13): >= 8%

Los valores se han tomado en relación al mismo mortero sin aditivo, a igual consistencia.

ADITIVO PARA MORTERO INHIBIDOR DEL FRAGUADO:
El aditivo inhibidor del fraguado se incorpora en el momento del amasado y tiene como objetivo retardar el inicio del fraguado.
Características esenciales:
  - Después de un amasado normalizado: A= 17 ± 3% en volumen
  - Después de 1 h en reposo: >= 0,70 A%
  - Después de un amasado largo: <= A + 5, >= A - 5%
- Contenido de aire (EN 1015-7 método A):
Características complementarias:
- Consistencia después de 28 h en reposo (EN 1015-4): ± 15 mm del valor inicial
- Resistencia a la penetración después de 52 h (EN 1015-9): >= 5 N/mm2 que la del mortero de ensayo con aditivo
Los valores se han tomado en relación al mismo mortero sin aditivo, a igual consistencia.

COLORANTE:
El colorante es un producto inorgánico en polvo para incorporar a la masa del hormigón, mortero o lechada durante el amasado, que tiene por objeto dar un color determinado al producto final.
Deberá ser estable a los agentes atmosféricos, la cal y a los álcalis del cemento; ha de ser insoluble en agua, y no ha de alterar el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencias mecánicas del hormigón.
Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

ADICIONES:
En aplicaciones concretas de hormigón de alta resistencia fabricado con cemento tipo CEM I queda permitida la adición simultanea de cenizas volantes y humo de sílice siempre que la cantidad de humo de sílice no supere <=10% del peso del cemento y la suma de las adiciones (cenizas volantes+humo de sílice) no superen <=20% del peso total del cemento
Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, podrán utilizarse cenizas volantes como adición en una cantidad <=20% del peso del cemento, o humo de silice en una cantidad <=10% del peso del cemento
Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la DF puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de silicio para su confección. En estructuras de edificación si se usan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de silicio no superará el 10% del peso de cemento.
Si se adicionan al hormigón cenizas volantes o humo de sílice, deberá de utilizarse cemento del tipo CEM I
Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento
- Armado: <= 0,4% peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

CENIZAS VOLANTES:
Cenizas volantes para hormigones son exclusivamente los productos sólidos y en estado de fina división procedentes de la combustión de carbón bituminoso pulverizado, en los hornos de centrales termoeléctricas, y que son arrastradas por los gases del proceso y recuperados por precipitación electrostática o por captación mecánica.
Las cenizas volantes se podrán utilizar siempre que es considere que no repercutirán a las características ni a la durabilidad del hormigón, y que no favorecerán la corrosión de les armaduras. Además, se habrá de utilizar un cemento tipo CEM I (se dan recomendaciones en la UNE 83414-EX), y el hormigón deberá disponer de un certificado de garantía según el artículo 81º de la EHE.
Resultados según la UNE-EN 450-1:
Características químicas, expresadas como proporción en peso de la muestra seca:
- Contenido de sílice reactiva (UNE-EN 197-1): >= 25%
- Contenido de cloruros Cl- (UNE 80-217): <= 0,10%
- Contenido de anhídrido sulfúrico SO3 (EN 196-2): <= 3,0%
- Óxido de calcio libre (UNE_EN 451-1): <= 1%
(Se admite hasta un 2,5% si la estabilidad según 4.3.3 UNE EN 450 < 10 mm)
- Pérdida por calcinación (1h de combustión)(EN 196-2): <= 5,0%
Características físicas:
- Finura(% en peso retenido en tamiz 0,045 mm)(UNE_EN-451-2): <= 40%
- Índice de actividad (EN 196-1):
  - A 28 días: > 75%
  - A 90 días: > 85%
- Expansión por el método de las agujas (UNE-EN 196-3): < 10 mm
La especificación relativa a la expansión solo se tendrá en cuenta si el contenido de óxido libre supera el 1%, sin pasar del 2,5%
Tolerancias:
- Densidad sobre valor medio que declara fabricante (UNE 80-122): ± 150 kg/m3
- Pérdida al fuego: + 2,0%
- Finura: + 5,0%
- Variación de la finura: ± 5,0%
- Contenido de cloruros: + 0,01%
- Contenido de óxido de calcio libre: +0,1%
- Contenido SO3: + 0,5%
- Estabilidad: + 1,0 mm
- Índice de actividad: - 5,0%

HUMO DE SILICIO:
El humo de sílice o microsílice es una adición en polvo para hormigones proyectados, que tiene por objeto mejorar su trabajabilidad, resistencia a medio plazo y compacidad. Es un subproducto de la reducción de cuarzo de gran pureza con carbón en hornos eléctricos de arco, del que se obtiene silicio y ferrosilicio.
La DF podrá aceptar la utilización de un humo de sílice que no cumpla con los requisitos anteriores, siempre y cuando queden garantizados los requisitos del hormigón, tanto fresco como endurecido.
Contenido de óxido de silicio (SiO2): >= 85%
Contenido de cloruros Cl- (UNE 80-217): < 0,10%
Pérdida al fuego (UNE_EN 196-2): < 5%
Proporción de partículas inferiores a 1 micra: 90 - 95%
Índice de actividad (UNE_EN 196-1): > 100%
Tolerancia en peso: ± 3 % del peso o volumen

ESCORIA GRANULADA:
La escoria granulada es escoria siderúrgica, que puede utilizarse como árido fino en la confección de hormigones.
Se considera árido fino al que pasa por el tamiz 4 (UNE-EN 933-2).
Será estable, es decir, no contendrá silicatos inestables ni compuestos ferrosos.
No contendrá sulfuros oxidables.
Contenido máximo de sustancias perjudiciales en % en peso:
- Terrones de arcilla: 1%
- Material retenido por tamiz 0,063 (UNE 7-050) que flota en líquido de peso específico 20 kN/m3 (UNE 7-244): 0,50
- Compuestos de azufre expresados en SO3- y referidos al árido seco: 2%
Reactividad potencial con los álcalis del cemento: Nula
Pérdida de peso máximo experimentada por los áridos al ser sometidos a 5 ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico (UNE 7-136):
- Con sulfato sódico: <= 10%
- Con sulfato magnésico: <= 15%

ESCORIA GRANULADA PARA GRAVA-ESCORIA:
Reactividad (PG 3/75): alfa > 20
Contenido de agua en peso (h) en función del coeficiente alfa de reactividad:
- 20 < alfa <= 40: h < 15%
- 40 < alfa <= 60: h < 20%
- alfa > 60: h < 25%

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 |

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO EN ADITIVOS Y COLORANTES:
Suministro: En envases cerrados herméticamente, sin alteraciones y con etiquetado.
Almacenamiento: En lugares resguardados de la intemperie, de manera que no se alteren sus características.
El transporte y almacenamiento se hará de forma que se evite la contaminación y la variación de las propiedades por factores físicos o químicos, como heladas o altas temperaturas.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE ADICIONES
Suministro: A granel en camiones silo herméticos.
Almacenamiento: En silos herméticos. Los silos tendrán pintada una franja roja de 70 cm de anchura.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE ESCÓRIA GRANULADA:
Suministro: Protegido de manera que no se alteren sus características.
Almacenamiento: Protegidas de contaminaciones, especialmente las del terreno, y separando las distintas fracciones granulométricas.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ADITIVOS PARA HORMIGONES:
UNE-EN 934-2:2002 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.
UNE-EN 934-2:2002/A1:2005 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.
UNE-EN 934-2:2002/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

ADITIVOS PARA MORTEROS:
UNE-EN 934-3:2004 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.
UNE-EN 934-3:2004/AC:2005 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

ADICIONES PARA HORMIGONES:
UNE-EN 450-1:2006 Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE-EN 13263-1:2006 Humo de sílice para hormigón. Parte 1: Definiciones, requisitos y criterios de conformidad.

USO PARA HORMIGONES:
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para mortero para albañilería,
- Productos para hormigón:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

El suministro del producto ha de venir acompañado del certificado de calidad correspondiente y la ficha técnica del fabricante. Además debe incluir la designación del aditivo de acuerdo con la norma UNE EN 934-2.
El certificado debe indicar las proporciones adecuadas de dosificación del producto, e indicar su función principal; también ha de garantizar su efectividad y que no produzca alteraciones en las características mecánicas o químicas del hormigón o mortero.
La documentación deberá incluir también:
- Nombre del laboratorio
- Si no es un laboratorio público, expondrá la declaración de estar acreditado para realizar los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el tratamiento estadístico es equivalente

La entrega de aditivos deberá de ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, donde han de constar como mínimo los siguientes datos:
- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE
- Número de serie de la hoja de suministro
- Identificación del peticionario
- Fecha de entrega
- Cantidad suministrada
- Designación del aditivo según art. 29.2 de la EHE-08
- Identificación del lugar de suministro

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS PARA HORMIGÓN:
En el embalaje o en el albarán de entrega, constará la siguiente información, como mínimo:
- Designación (según el apartado 8 de la norma UNE-EN 934-2)
- Nombre del lote y fábrica de producción
- Requisitos para el almacenamiento, incluido el límite de tiempo a partir del cual las propiedades ya no están garantizadas
- Instrucciones de homogeneización antes de su uso, en su caso
- Instrucciones de uso y precauciones relativas a la seguridad
- Intervalo de uso recomendado por el fabricante
- Llevará el marcado CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado CE se acompañará de la siguiente información:
  - Número de identificación del organismo de certificación
  - Nombre o marca de identificación del fabricante
  - Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
  - Referencia a la norma EN 934-2
  - Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto, etc.)
  - Designación del producto
  - Información de las características esenciales aplicables, con los valores declarados, en su caso

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS PARA MORTERO:
En el embalaje o en el albarán de entrega, constará la siguiente información, como mínimo:
- Designación (según el apartado 8 de la norma UNE-EN 934-3)
- Nombre del lote y fábrica de producción

- Requisitos para el almacenamiento, incluido el límite de tiempo a partir del cual las propiedades ya no están garantizadas
- Instrucciones de uso y precauciones relativas a la seguridad
- Intervalo de uso recomendado por el fabricante
- Llevará el marcado CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado CE se acompañará de la siguiente información:
  - Número de identificación del organismo de certificación
  - Nombre, identificación y dirección registrada del fabricante
  - Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
  - Número del certificado de conformidad CE del control de producción en fábrica, en su caso
  - Referencia a la norma EN 934-3
  - Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto, etc.)
  - Designación del producto
  - Información de las características esenciales aplicables, con los valores declarados, en su caso

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN COLORANTE PARA HORMIGONES:
El suministro del producto ha de venir acompañado del certificado de calidad correspondiente y la ficha técnica del fabricante. Además debe incluir la designación del aditivo de acuerdo con la norma UNE EN 934-2.
El certificado debe indicar las proporciones adecuadas de dosificación del producto, e indicar su función principal; también ha de garantizar su efectividad y que no produzca alteraciones en las características mecánicas o químicas del hormigón o mortero.
La documentación deberá incluir también:
- Nombre del laboratorio
- Si no es un laboratorio público, expondrá la declaración de estar acreditado para realizar los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el tratamiento estadístico es equivalente

En la hoja de suministro deberá constar:
- Identificación del suministrador
- Número de serie de la fulla hoja de suministro
- Identificación del peticionario
- Fecha de entrega
- Designación de la adición
- Cantidad suministrada
- Identificación del lugar de suministro

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADICIONES:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para hormigones, morteros y pastas:
  - Sistema 1+: Declaración de Prestaciones

La entrega de adiciones deberá de ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, donde han de constar como mínimo los siguientes datos:
- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE, para las cenizas volantes y escorias granuladas
- Identificación de la instalación de procedencia (central térmica o alto horno) para cenizas volantes
- Número de serie de la hoja de suministro
- Identificación del peticionario
- Fecha de entrega
- Cantidad suministrada
- Designación de la adición según el art. 30 de la EHE-08
- Identificación de lugar de suministro

La documentación deberá incluir también:
- Nombre del laboratorio
- Si no es un laboratorio público, expondrá la declaración de estar acreditado para realizar los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el tratamiento estadístico es equivalente

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN CENIZAS VOLANTES:
Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección registrada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Número del certificado de conformidad CE
- Referencia a la norma UNE EN 450-1
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
- Información sobre características esenciales (tabla ZA.1) UNE-EN 450-1

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN HUMO DE SÍLICE:
Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección registrada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Número del certificado de conformidad CE
- Referencia a la norma UNE EN 450-1:2006
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
- Información sobre características esenciales (tabla ZA.1) UNE-EN 13263-1

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Control del suministro del material, con recepción del correspondiente certificado de calidad de acuerdo con las condiciones exigidas.

La DF podrá valorar el nivel de garantía del distintivo, y en caso de no disponer de suficiente información, podrá determinar la ejecución de comprobaciones mediante ensayos.

OPERACIONES DE CONTROL EN ADITIVOS PARA HORMIGÓN:
Cada vez que cambie el suministrador, y por lo menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos identificativos del producto (UNE-EN 934-2).

OPERACIONES DE CONTROL EN ADITIVO INCLUSOR DE AIRE PARA HORMIGÓN:
Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizará el ensayo de cantidad de aire ocluido (UNE-EN 12350-7).

OPERACIONES DE CONTROL EN COLORANTE:
Cada vez que cambie el suministrador, y por lo menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos identificativos del producto (UNE-EN 934-2).

OPERACIONES DE CONTROL EN CENIZAS VOLANTES:
Cada vez que cambie el suministrador, y por lo menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos identificativos del producto siguientes:
- Determinación de la pérdida por calcinación (UNE-EN 196-2)
- Determinación de la finura de molido (UNE-EN 451-2)
- Índice de actividad resistente con cemento Pórtland (UNE-EN 450-1)
- Estabilidad de volumen (UNE-EN 196-3)
- Contenido de cloruros (UNE-EN 196-2)
- Porcentaje de óxido de calcio libre (UNE-EN 451-1)
- Contenido de anhídrido sulfúrico (UNE-EN 196-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN HUMO DE SÍLICE:

Cada vez que cambie el suministrador, y por lo menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos identificativos del producto siguientes:
- Determinación de la pérdida por calcinación (UNE-EN 196-2)
- Índice de actividad resistente con cemento Pórtland (UNE-EN 13263-1)
- Contenido de cloruros (UNE-EN 196-2)
- Contenido de óxido de silicio (UNE-EN 196-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN ESCORIA GRANULADA:
Cada vez que cambie el suministrador, y por lo menos en una ocasión a lo largo de la obra, se realizarán los ensayos identificativos del producto (UNE-EN 934-2).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas UNE correspondientes y a la EHE-08 en adición de humos de sílice.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN ADITIVOS:
La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el artículo 29º de la EHE.
En el caso de los aditivos que no dispongan del marcado CE, el Constructor, o el Subministrador del hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con una antigüedad inferior a 6 meses, realizado por un laboratorio de control autorizado, que demuestre la conformidad del aditivo respecto a las especificaciones del artículo 29º de la EHE-08, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido por los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN COLORANTE:
No se utilizarán aditivos que no lleguen correctamente referenciados y acompañados del correspondiente certificado de garantía del fabricante.
El Director de obra decidirá la aceptación de un producto colorante, así como su empleo, a la vista de los resultados de los ensayos previos realizados.
En el caso de los aditivos que no dispongan del marcado CE, el Constructor, o el Subministrador del hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con una antigüedad inferior a 6 meses, realizado por un laboratorio de control autorizado, que demuestre la conformidad del aditivo respecto a las especificaciones del artículo 29º de la EHE-08, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido por los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN ADICIONES:
Los ensayos de comprobación del producto deben resultar conformes a las especificaciones del pliego.
La conformidad de las adiciones que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el artículo 30º de la EHE.

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

### B09 - ADHESIVOS

### B090 - ADHESIVOS DE APLICACIÓN UNILATERAL

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Adhesivos que sólo requieren aplicación en una de las caras de los elementos a unir.
Se han considerado los siguientes tipos:
- En dispersión acuosa
- Acuoso en dispersión vinílica
- En solución alcohólica
- De poliuretano bicomponente
- De poliuretano (un sólo componente)
- De PVC
- De resinas epoxi
- Bipolímero acrílico en dispersión acuosa para colocación de placas de poliestireno

EN DISPERSION ACUOSA:
Adhesivo de resinas sintéticas para la colocación de pavimentos de PVC y revestimientos textiles.
Será de fácil aplicación, tendrá una gran fuerza adhesiva inicial y no será inflamable ni tóxico.
Densidad a 20°C: <= 1,24 g/cm3
Contenido sólido: Aprox. 70%
Rendimiento: 250 - 350 g/m2

ACUOSO EN DISPERSION VINILICA:
Adhesivo para la colocación de revestimientos murales y papeles vinílicos.
No será inflamable ni tóxico.
Densidad: 1,01 g/cm3
Rendimiento: Aprox. 200 g/m2
Temperatura de trabajo: >= 5°C

EN SOLUCION ALCOHOLICA:
Adhesivo de resinas sintéticas en solución alcohólica, para la colocación de pavimentos textiles ligeros.
Será de fácil aplicación y tendrá una gran fuerza adhesiva inicial.
Densidad a 20°C: 1,5 g/cm3
Contenido sólido: 84 - 86%
Rendimiento: Aprox. 450 g/m2

DE POLIURETANO BICOMPONENTE:
Adhesivo de poliuretano bicomponente, para la colocación de pavimentos de goma.
Será de fácil aplicación, exento de disolventes y no inflamable.

DE POLIURETANO (UN SOLO COMPONENTE):
Adhesivo formado por un aglomerante a base de resinas hidroxiladas solas o modificadas, que catalizan al ser mezcladas con un isocianado.
Características de la película líquida:
- La mezcla preparada, después de 3 minutos de agitación (INTA 163.203), no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Temperatura de inflamación (INTA 160.232 A): >= 30°C
- Rendimiento para una capa superior a 150 micras: > 1 m2/kg
- Temperatura de endurecimiento: >= 15°C
- Tiempo de aplicación a 20°C: > 3 h

Resistencia química de la película seca:
- Ácido cítrico 10%: 15 días
- Ácido láctico 5%: 15 días
- Ácido acético 5%: 15 días
- Aceite de quemar: Ninguna modificación
- Xilol: Ninguna modificación
- Cloruro sódico 10%: 15 días
- Agua: 15 días

PVC:
Adhesivo preparado para la unión de materiales de PVC.
Será de fácil aplicación y tendrá una gran fuerza adhesiva inicial.
Tendrá buena estabilidad dimensional a los cambios de temperatura y no producirá olores molestos.
Tiempo de presecado en condiciones normales: <= 1 min

Resistencia a la compresión: > 10 N/mm2
Resistencia a la tracción: > 18 N/mm2

DE RESINAS EPOXI:
Adhesivo de resinas epoxi bicomponente, para la colocación de pavimentos de goma y revestimiento de PVC.
Será resistente a la humedad, calor, aceites, disolventes, ácidos y álcalis diluidos.
La mezcla de los dos componentes se hará con la misma proporción.
Tiempo de aplicación a 20°C: 3 - 4 h

BIPOLIMERO ACRILICO EN DISPERSION ACUOSA:
Adhesivo de pasta acuosa, formado por cargas minerales y aditivos y como ligante principal, un copolímero acrílico en dispersión.
Será apto para mezclarse con el cemento.
Extracto seco a 105°C: 75 - 78
Contenido de cenizas a 450°C: 65 - 68
Tolerancias:
- Densidad: ± 0,1%
- Extracto seco: ± 3%
- Contenido de cenizas: ± 3%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En envases herméticamente cerrados.
En cada envase figurará los datos siguientes:
- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Fecha de caducidad
- Peso neto o volumen del producto
- Instrucciones de uso
- Limitaciones de uso (temperatura, materiales, etc)
- Toxicidad e inflamabilidad
- Tiempo de secado
- Rendimiento

Para adhesivos de dos componentes:
- Proporción de la mezcla
- Tiempo de inducción de la mezcla
- Vida de la mezcla

Para adhesivos de PVC, el fabricante facilitará los datos siguientes:
- Color
- Densidad
- Viscosidad
- Contenido sólido

Almacenamiento: En su envase, en locales ventilados, sin contacto con el terreno.
Temperatura de almacenamiento:
- Dispersión acuosa, dispersión vinílica: >= 10°C
- Solución alcohólica, poliuretano, PVC, resinas epoxi: 5°C - 30°C

Para adhesivo acuoso en dispersión vinílica el tiempo máximo de almacenamiento es 1 año a partir de la fecha de fabricación.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

## B0A - FERRETERÍA

## B0A1 - ALAMBRES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Hilo de acero dulce, flexible y tenaz, obtenido por estirado en frío o por trefilado.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Alambre de acero
- Alambre de acero galvanizado
- Alambre de acero plastificado
- Alambre recocido

CARACTERISTICAS GENERALES:
Será de sección constante y uniforme.
Cumplirá las especificaciones de la norma UNE 36-722.

ACABADO SUPERFICIAL GALVANIZADO:
Su recubrimiento de zinc será homogéneo, liso, sin discontinuidades, escamas, granos, rugosidades o grietas, estará exento de manchas y no presentará imperfecciones superficiales.
La masa mínima del recubrimiento de zinc (UNE 37-504) cumplirá las especificaciones de las tablas I y II de la UNE 37-506.
Resistencia a tracción (UNE 37-504):
- Calidad G1 o G2: 1770 N/mm2
- Calidad G3: 1570 N/mm2

Adherencia del recubrimiento (UNE 37-504): Cumplirá
Pureza del zinc (UNE 37-504): >= 98,5%
Tolerancias:
- Diámetro: ± 2% diámetro nominal

ALAMBRE DE ACERO PLASTIFICADO:
Alambre de acero de bajo contenido en carbono, galvanizado en caliente, con un recubrimiento orgánico de PVC, aplicado por extrusión o sinterización.
El recubrimiento de PVC cumplirá las especificaciones del apartado 6.3 de la UNE 36-732.
La concentricidad y la adherencia del recubrimiento de PVC cumplirá las especificaciones del artículo 6.5 UNE 36-732.
Características del galvanizado: G-1B (UNE 37-506)
Resistencia a la tracción:
- Calidad recocido: =< 600 N/mm2
- Calidad duro: > 600 N/mm2

Tolerancias:
- Diámetro: tabla 1 UNE 36-732

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos. En el embalaje o albarán de entrega constarán los siguientes datos:
- Identificación del fabricante o nombre comercial
- Identificación del producto
- Diámetro y longitud de los rollos

Almacenamiento: En lugares secos y protegidos de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ALAMBRE DE ACERO:
* UNE 36722:1974 Alambre de acero de bajo contenido en carbono. Medidas y tolerancias.

ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO:
* UNE 37506:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente para usos generales. Designación de calidades. Caracterisicas generales.
* UNE 37502:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

ALAMBRE PLASTIFICADO:
* UNE 36732:1995 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Recubrimientos orgánicos sobre el alambre. Recubrimientos de poli(cloruro de vinilo).

**B0 - MATERIALES BÁSICOS**

**B0A - FERRETERÍA**

**B0A3 - CLAVOS**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0A31000.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos metálicos para sujetar cosas introduciéndolos mediante golpes o impactos.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Patillas
- Clavos de impacto
- Clavos de acero
- Clavos de cobre
- Clavos de acero galvanizado
- Tachuelas de acero

Clavos son vástagos metálicos, puntiagudos de un extremo y con una cabeza en el otro.
Tachuelas son clavos cortos con la cabeza grande y plana.
Patillas son clavos grandes y planos con la cabeza formada al doblar el vástago, utilizados para unir los marcos a las paredes.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Tendrán la forma, medida y resistencia adecuadas a los elementos que unirán.
Serán rectos, con la punta afilada y regular.
Los clavos de acero cumplirán las determinaciones de las normas UNE 17-032, UNE 17-033, UNE 17-034, UNE 17-035 y UNE 17-036.

ACABADO SUPERFICIAL GALVANIZADO:
Su recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades, exfoliaciones, estará exento de manchas y no presentará imperfecciones superficiales.
Protección de galvanizado: >= 275 g/m2
Pureza del zinc, en peso: >= 98,5%
Tolerancias de los clavos y tachuelas:
- Longitud: ± 1 D

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados.
Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento para las patillas.

CLAVOS Y TACHUELAS:
UNE 17032:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana lisa. Medidas.
UNE 17033:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana rayada. Medidas.
UNE 17034:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana ancha.
UNE 17035:1966 Puntas de cabeza cónica.
UNE 17036:1966 Puntas redondeadas de cabeza perdida.

---

**B0 - MATERIALES BÁSICOS**

**B0B - ACERO Y METAL EN PERFILES O BARRAS**

**B0B2 - ACERO EN BARRAS CORRUGADAS**

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Barras corrugadas

CARACTERISTICAS GENERALES:
Los productos de acero para armaduras pasivas no tendrán defectos superficiales ni fisuras.
La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.
Los alambres lisos solo pueden emplearse como elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.
Las barras corrugadas tendrán al menos dos filas de corrugas transversales, uniformemente distribuidas a lo largo de toda la longitud. Dentro de cada fila, las corrugas estarán uniformemente espaciadas
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Diámetro nominal: se ajustarán a los valores especificados en la tabla 6 de la UNE-EN 10080.
  - Diámetros nominales <= 10,00 mm: Variación en intervalos de medio mm
  - Diámetros nominales > 10,0 mm: Variación en unidades enteras de mm
- Dimensiones y geometría de les corrugues: Cumplirá lo especificado en el apartado 7.4.2 de la UNE-EN 10080.
- Masa por metro: El valor nominal será el especificado en la tabla 6 de la UNE-EN 10080, en relación con el diámetro nominal y el área nominal de la sección transversal

- Sección equivalente: >= 95,5% Sección nominal
- Aptitud al doblado:
  - Ensayo doblado con ángulo >= 180° (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No se apreciarán roturas o fisuras
  - Ensayo doblado-desdoblado con ángulo >= 90° (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No se apreciarán roturas o fisuras

Tensión de adherencia (ensayo de la viga UNE-EN 10080):
- Tensión de adherencia:
  - D < 8 mm: >= 6,88 N/mm2
  - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (7,84-0,12 D) N/mm2
  - D > 32 mm: >= 4,00 N/mm2
- Tensión última de adherencia:
  - D < 8 mm: >= 11,22 N/mm2
  - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (12,74-0,19 D) N/mm2
  - D > 32 mm: >= 6,66 N/mm2
- Composición química (% en masa):

| | C %máx. | Ceq %máx. | S %máx. | P %máx. | Cu %máx. | N %máx. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Colada | 0,22 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,800 | 0,012 |
| Producto | 0,24 | 0,052 | 0,055 | 0,055 | 0,850 | 0,014 |

Ceq = Carbono equivalente
Se puede superar el valor máximo para el Carbono en un 0,03% en masa, si el valor del Carbono equivalente decrece en un 0,02% en masa.
Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN ISO 15630-1.

BARRAS Y ROLLOS DE ACERO CORRUGADO SOLDABLE:
El producto se designará según lo especificado en el apartado 5.1 de la UNE-EN 10080:
- Descripción de la forma
- Referencia a la norma EN
- Dimensiones nominales
- Clase técnica

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones del apartado 7.4.2 de la norma UNE-EN 10080.
- Características mecánicas de las barras:
  - Acero soldable (S)
    - Alargamiento total bajo carga máxima:
      - Acero suministrado en barras: >= 5,0%
      - Acero suministrado en rollos: >= 7,5%
      -
  - Acero soldable con características especiales de ductilidad (SD):
    - Alargamiento total bajo carga máxima:
      - Acero suministrado en barrss: >= 7,5%
      - Acero suministrado en rolloss: >= 10,0%
    - Resistencia a fatiga: Cumplirá lo especificado en la taula 32.2.d de la EHE-08
    - Deformación alternativa: Cumplirá lo especificado en la taula 32.2.e de la EHE-08
    -

| Designación | Límite Elástico fy N/mm2 | Carga unitaria rotura fs(N/mm2) | Alargamiento a la rotura | Relación fs/fy | |
|---|---|---|---|---|---|
| B 400 S | >= 400 | >= 440 | >= 14% | >= 1,05 | |
| B 500 S | >= 500 | >= 550 | >= 12% | >= 1,05 | |
| B 400 SD | >= 400 | >= 480 | >= 20% | >= 1,20 | <= 1,35 |
| B 500 SD | >= 500 | >= 575 | >= 16% | >= 1,15 | <= 1,35 |

- Diámetro nominal: Se ajustará a la serie siguiente (mm): 6 8 10 12 14 16 20 25 32 y 40 mm
- Se evitará el uso de barras de diámetro <= 6 mm, en armadura montada o elaborada con soldadura.

Tolerancias:
- Masa:
  - Diámetro nominal > 8,0 mm: ± 4,5% masa nominal
  - Diámetro nominal <= 8,0 mm: ± 6% masa nominal

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN ISO 15630-1.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.
Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.
Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.
Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres: < 1%

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Tendrá grabadas, una marca que identifique el país de origen y la fábrica y otra que identifica la clase técnica (según lo especificado en el apartado 10 de la EHE-08, UNE-EN 10080), esta marca se repetirá a intervalos <= 1,5 m.
Cada partida de acero irá acompañada de una hoja de suministro que como mínimo debe contener la siguiente información:
- Identificación del suministrador
- Número de identificación de la certificación de homologación de adherencia (apartado 32.2 EHE-08)
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la fábrica
- Fecha de entrega y nombre del peticionario
- Cantidad de acero suministrado clasificado por diámetros y tipos de acero
- Diámetros suministrados
- Designación de los tipos de aceros suministrados según EHE-08, UNE-EN 10080
- Forma de suministro: barra o rollo
- Identificación del lugar de suministro
- Sistema de identificación adoptado según EHE-08, UNE-EN 10080
- Clase técnica según lo especificado en el apartado 10 de la EHE-08, UNE-EN 10080
- Indicación, en su caso, de procedimientos especiales de soldadura

El fabricante facilitará un Certificado de ensayo que garantice el cumplimiento de las características anteriores, donde se incluirá la siguiente información:
- Identificación del laboratorio
- Fecha de emisión del certificado

- Certificado del ensayo de doblado-desdoblado
- Certificado del ensayo de doblado simple
- Certificado del ensayo de fatiga en aceros tipo SD
- Certificado del ensayo de deformación alternativa en aceros tipo SD
  - ficado de homologación de adherencia, en el caso de que se garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga:
  - Marca comercial del acero

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Para cada partida de suministro que llegue a la obra:
  - Recepción del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según artículo 32° de la norma EHE-08.
  - Inspección visual del material y observación de las marcas de identificación.
- Cuando el acero disponga de marcaje CE se comprobará su conformidad mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos del marcaje permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32 de la EHE-08.

Mientras no esté vigente el marcaje CE para aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, serán conformes a la EHE-08 y a la UNE-EN 10080. La demostración de esta conformidad se podrá efectuar mediante:
- La posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, conforme al artículo 81 de la EHE-08
- La realización de ensayos de comprobación durante la recepción. Se hará en función de la cantidad de acero suministrado
  - Suministro < 300 t:
    - Se dividirá el suministro en lotes de como máximo 40 t que sean del mismo suministrador, fabricante, designación, serie, y se tomarán 2 probetas donde se realizarán los siguientes ensayos:
    - Comprobación de la sección equivalente
    - Comprobación de las características geométricas
    - Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple
    - Además, se comprobará como mínimo en una probeta de cada diámetro, el tipo de acero utilizado y su fabricante, el límite elástico, la carga de ruptura, el alargamiento de ruptura y el alargamiento bajo carga máxima.
  - Suministro>= 300 t:
    - Se tomarán 4 probetas para la comprobación de las características mecánicas del caso anterior.
    - Alternativamente, el suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, donde se declaren los fabricantes y las coladas de cada suministro. Además, facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante, donde se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos de cada colada. En este caso se efectuarán ensayos de contraste, trazabilidad, colada, mediante la determinación de las características químicas sobre 1 de cada cuatro lotes, realizando como mínimo 5 ensayos.
    - La composición química podrá presentar las siguientes variaciones respeto al certificado de control de producción para ser aceptada:
    - %Censayo = % ±0,03
    - %Ceq ensayo = %Ceq certificado: ±0,03
    - %Pensayo = %Pcertificado: ±0,008
    - %Sensayo = %Scertificado: ±0,008
    - %Nensayo = %Ncertificado: ±0,002
    - Una vez comprobada la trazabilidad de la colada, se hará la división en lotes de como mínimo 15 barras. Para cada lote, se ensayarán 2 probetas sobre las que se harán los siguientes ensayos:
    - Comprobación de la sección equivalente
    - Comprobación de las características geométricas
    - Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple
    - Comprobación del límite elástico, la carga de ruptura, la relación entre ellos y el alargamiento de rotura
- En el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento del acero se podrá demostrar mediante la presentación de un informe de ensayos, de cómo máximo un año de antigüedad, que cumpla con el artículo 38.10, y realizado en un laboratorio acreditado.
- En el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento del acero se podrá demostrar mediante la presentación de un informe de ensayos, de cómo máximo un año de antigüedad, que cumpla con el artículo 32°, y realizado en un laboratorio acreditado.
- Comprobaciones experimentales de las armaduras elaboradas durante el suministro o su fabricación en obra:
  - El control experimental de las armaduras elaboradas comprenderá la comprobación de las características mecánicas, las de adherencia, sus dimensiones geométricas, así como las características en caso de realizar soldadura resistente.
- En caso de disponer de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá eximir la realización de las comprobaciones experimentales.
- - Se definirá como lote de control experimental cuando se cumpla:
  - Peso del lote <= 30 t
  - Las armaduras fabricadas en central ajena a la obra, serán suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación de ferralla.
  - Si se fabrican en la obra, las que se hayan producido en un periodo de 1 mes
  - Estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto.

Los ensayos para realizar el control, se realizarán en laboratorios autorizados.
- Comprobación de la conformidad de las características mecánicas:
  - Armaduras fabricadas sin procesos de soldadura: se realizará el ensayo a tracción sobre 2 probetas para cada muestra correspondiente a un diámetro de cada serie. Si el acero estuviera en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá realizar los ensayos sobre una única probeta. En el caso que no se hayan utilizado procesos de enderezado, se podrá eximir la realización de estos ensayos.
  - Armaduras fabricadas en procesos de soldadura: se tomarán 4 muestras por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativas del proceso de soldadura, realizándose: ensayos de tracción sobre 2 probetas de los diámetros más pequeños de cada muestra y ensayos de doblado simple, o el de doblado desdoblado, sobre 2 probetas de los diámetros más grandes. Si el acero estuviese en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá realizar los ensayos sobre una única probeta.
- Comprobación de la conformidad de las características de adherencia:
- Se tomará una muestra de 2 probetas para cada uno de los diámetros que formen parte del lote de acero enderezado y se determinarán las características geométricas. En caso de que el acero disponga de un certificado de las características de adherencia según el anexo C de la UNE EN 10080, sólo se determinará la altura del corrugado.
- Comprobación de la conformidad de las características geométricas:

Se realizará, sobre cada unidad a comprobar una inspección para determinar la correspondencia de los diámetros de las armaduras y el tipo de acero entre lo indicado en el proyecto y la hoja de suministro. Además se revisará que la alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones y diámetros de doblado, no presenten desviaciones observables a simple vista en los tramos rectos, y que los diámetros de doblado y las desviaciones geométricas respeto a las formas de despiece del proyecto sean conformes a las tolerancias establecidas en el mismo, o conformes al anexo 11 de la EHE-08.
- Comprobaciones adicionales en caso de soldadura resistente:
- Si se utiliza una soldadura resistente para la elaboración del armado en fábrica, la DF pedirá las evidencias documentales de que el proceso está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. Si la elaboración del armado se hace en la obra, la DF permitirá la realización de la soldadura resistente solo en el caso que se haga un control de ejecución intenso.
- Además, la DF dispondrá la realización de una serie de comprobaciones experimentales de la conformidad del proceso, en función del tipo de soldadura, de acuerdo con 7.2 de la UNE 36832.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
La toma de muestra se realizará siguiendo las indicaciones de la DF, conforme a la norma UNE 36-092 y a la EHE-08. El control planteado se realizará antes de empezar el hormigonado de las estructuras, en el caso de material sin marca de calidad, o antes de la puesta en servicio en el caso de que disponga de dicha marca de calidad del producto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Se aceptará el lote siempre que, en el caso del enderezado, las características mecánicas de la armadura presenten resultados conformes a los márgenes definidos en la EHE-08 (art. 32.2). En el caso de otros procesos, se aceptará el lote cuando los ensayos de tracción y doblado cumplan con las especificaciones establecidas.
En caso de que no se cumpla alguna especificación, se efectuará una nueva toma de muestras del mismo lote. Si se volviera a producir un incumplimiento de alguna especificación, se rechazará el lote.
En el caso del acero suministrado en barra y respecto a las características de adherencia, se aceptará el lote si se cumplen las especificaciones definidas en el art. 32.2 de la EHE-08. En caso contrario se volverá hacer una toma de muestras del mismo lote, y si se volviera a dar un incumplimiento de alguna especificación, se rechazará el lote entero.
La DF rechazará las armaduras que presenten un grado de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se considerará oxidación excesiva cuando mediante un cepillado con púas metálicas, se determine una perdida de peso de la barra probeta superior al 1%. Se comprobará que un vez eliminado el oxido, la altura de la corruga cumpla con los límites establecidos en el art. 32.2 de la EHE-08.
En caso de producirse un incumplimiento en las características geométricas, se rechazará la armadura que presente defectos, y se procederá al repaso de toda la remesa. Si las comprobaciones resultan satisfactorias se aceptará la remesa, previa sustitución de la armadura defectuosa. En caso contrario, se rechazará toda la remesa.

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

## B0D - MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS

## B0D2 - TABLONES

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0D21030.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tablón de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

CARACTERISTICAS GENERALES:
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.
No presentará 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.
Peso especifico aparente (UNE 56-531) (P): ): 4 <= P <= 6 kN/m3
Contenido de humedad (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicidad (UNE 56-532): Normal
Coeficiente de contracción volumétrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficiente de elasticidad:
- Madera de pino: Aprox. 15000 N/mm2
- Madera de abeto: Aprox. 14000 N/mm2

Dureza (UNE 56-534): <= 4
Resistencia a la compresión (UNE 56-535):
- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 10 N/mm2

Resistencia a la tracción (UNE 56-538):
- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 2,5 N/mm2

Resistencia a flexión (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistencia a cortante: >= 5 N/mm2
Resistencia al agrietamiento (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
Tolerancias:
- Longitud nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Ancho nominal: ± 2 mm

| Clase | Espesor nominal (mm) | | |
|---|---|---|---|
| | < 50 | 50 a 75 | > 75 |
| | Tolerancia (mm) | | |
| T1 | ±3 | ±4 | +6,-3 |
| T2 | ±2 | ±3 | +5,-2 |
| T3 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,5 |

- Flecha: ± 5 mm/m
- Torsión: ± 2°

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento: De manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

## B0D - MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS

## B0D3 - LATAS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0D31000.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Lata de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

CARACTERISTICAS GENERALES:
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.

No presentará 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.
Peso especifico aparente (UNE 56-531) (P): ): 4 <= P <= 6 kN/m3
Contenido de humedad (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicidad (UNE 56-532): Normal
Coeficiente de contracción volumétrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficiente de elasticidad:
- Madera de pino: Aprox. 15000 N/mm2
- Madera de abeto: Aprox. 14000 N/mm2
Dureza (UNE 56-534): <= 4
Resistencia a la compresión (UNE 56-535):
- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 10 N/mm2
Resistencia a la tracción (UNE 56-538):
- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 2,5 N/mm2
Resistencia a flexión (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistencia a cortante: >= 5 N/mm2
Resistencia al agrietamiento (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
Tolerancias:
- Longitud nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Ancho nominal: ± 2 mm

| Clase | Espesor nominal (mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | < 50 | 50 a 75 | > 75 | |
| | Tolerancia (mm) | | | |
| T1 | ±3 | ±4 | +6,-3 | |
| T2 | ±2 | ±3 | +5,-2 | |
| T3 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,5 | |

- Flecha: ± 5 mm/m
- Torsión: ± 2°

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento: De manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

## B0D - MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS

### B0D6 - PUNTALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Piezas cilíndricas estrechas y largas para apuntalamientos.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Puntal redondo de madera
- Puntal metálico telescópico

PUNTALES DE MADERA:
Puntal de madera procedente de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.
Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.
No presentará 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.
No presentará más desperfectos que los debidos al número máximo de usos.
Peso especifico aparente (UNE 56-531) (P): ): 4 <= P <= 6 kN/m3
Contenido de humedad (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicidad (UNE 56-532): Normal
Coeficiente de contracción volumétrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficiente de elasticidad:
- Madera de pino: Aprox. 15000 N/mm2
- Madera de abeto: Aprox. 14000 N/mm2
Dureza (UNE 56-534): <= 4
Resistencia a la compresión (UNE 56-535):
- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 10 N/mm2
Resistencia a la tracción (UNE 56-538):
- En la dirección paralela a las fibras: >= 30 N/mm2
- En la dirección perpendicular a las fibras: >= 2,5 N/mm2
Resistencia a flexión (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistencia a cortante: >= 5 N/mm2
Resistencia al agrietamiento (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
Tolerancias:
- Diámetro: ± 2 mm
- Longitud nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Flecha: ± 5 mm/m

PUNTAL METALICO:
Puntal metálico con mecanismo de regulación y fijación de su altura.
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.
Resistencia mínima a la compresión en función de la altura de montaje:

| Altura montaje | Longitud del puntal | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 3 m | 3,5 m | 4 m | 4,5 m | 5 m |
| 2 m | 1,8 T | 1,8 T | 2,5 T | - | - |
| 2,5 m | 1,4 T | 1,4 T | 2,0 T | - | - |
| 3 m | 1 T | 1 T | 1,6 T | - | - |
| 3,5 m | - | 0,9 T | 1,4 T | 1,43 T | 1,43 T |
| 4,0 m | - | - | 1,1 T | 1,2 T | 1,2 T |
| 4,5 m | - | - | - | 0,87 T | 0,87 T |
| 5 m | - | - | - | - | 0,69 T |

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento: De manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

**B0 - MATERIALES BÁSICOS**

**B0D - MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS**

**B0D8 - PANELES**

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Plafón de acero para encofrado de hormigones, con una cara lisa y la otra con rigidizadores para evitar deformaciones.

CARACTERISTICAS GENERALES:
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 a los 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.
Tolerancias:
- Planeidad: ± 3 mm/m, <= 5 mm/m

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

**B0 - MATERIALES BÁSICOS**

**B0D - MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS**

**B0DC - ELEMENTOS MODULARES PARA ENTIBACIONES Y APUNTALAMIENTOS**

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Plafón metálico con estructura de rigidización, y elementos de apuntalamiento extensibles.

CARACTERISTICAS GENERALES:
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 tendrá otros desperfectos que los ocasionados por los usos previstos.
Tendrá un sistema de ensamblaje con los plafones del lado, que garantice la continuidad del sistema una vez montado.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento: Horizontalmente sobre tablas de madera, si se apilan se separarán por maderas.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

**B0 - MATERIALES BÁSICOS**

**B0D - MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS**

**B0DZ - MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0DZA000.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos auxiliares para el montaje de encofrados y apuntalamientos, y para la protección de los espacios de trabajo en los andamios y los encofrados.
Se han considerado los siguientes elementos:
- 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 de 2,3' de D, para confección de entramados, barandillas, soportes, etc.

- Elemento de unión de tubos de 2,3' de D, para confección de entramados, barandillas, soportes, etc.
- Plancha de acero, de 8 a 12 mm de espesor para protección de zanjas, pozos, etc.

CARACTERISTICAS GENERALES:
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.
Tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones que se puedan producir sobre estos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, por las presiones del hormigón fresco o de los métodos de compactación utilizados.
Estas condiciones se deben mantener hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar las tensiones a las que será sometido durante el desencofrado o desenmoldado.
Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, excepto cuando se facilite a la DF certificado emitido por una entidad de control, conforme los paneles han recibido tratamiento superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento

TENSOR, GRAPAS Y ELEMENTOS AUXILIARES PARA PLAFONES METALICOS:
No tendrán puntos de oxidación ni falta de recubrimiento en la superficie.
No tendrán defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

FLEJE:
Será de sección constante y uniforme.
Ancho: >= 10 mm
Espesor: >= 0,7 mm
Diámetro de las perforaciones: Aprox. 15 mm
Separación de las perforaciones: Aprox. 50 mm

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 otros productos análogos.
Evitará la adherencia entre el hormigón y el encofrado, sin alterar el aspecto posterior del hormigón ni impedir la aplicación de revestimientos.
No debe impedir la construcción de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que se deban unir para trabajar de forma solidaria.
No alterará las propiedades del hormigón con el que esté en contacto, ni la de las armaduras o el encofrado, y no ha de producir efectos perjudiciales en el medioambiente
Se ha de facilitar a la DF un certificado donde se reflejen las características del producto y sus posibles efectos sobre el hormigón, antes su aplicación

CONJUNTO DE PERFILES METALICOS:
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 soportarán y sin más desperfectos que los debidos a los usos adecuados.
Los perfiles estarán protegidos con una capa de imprimación antioxidante.
Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.
La conexión entre el conjunto de perfiles y la superficie encofrante será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.
Tolerancias:
- Rectitud de los perfiles: ± 0,25% de la longitud
- Torsión de los perfiles: ± 2 mm/m

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 que formen el andamio estarán protegidos por una capa de imprimación antioxidante.
Los perfiles serán resistentes a la torsión frente a los distintos planos de carga.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

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.

DESENCOFRANTE:
Tiempo máximo de almacenamiento: 1 año

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

---

## B0 - MATERIALES BÁSICOS

## B0E - MATERIALES BÁSICOS DE AGLOMERADOS DE CEMENTO

### B0E2 - BLOQUES DE MORTERO DE CEMENTO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Piezas de hormigón realizadas con áridos densos, ligeros o con la combinación de ambos, utilizadas en albañilería (fachadas vistas o revestidas, estructuras portantes y no portantes, muros y divisorias interiores, para su uso en edificación e ingeniería civil)
Se han considerado los siguientes tipos:
Según el nivel de confianza de las piezas en relación con la resistencia a la compresión:
- Piezas de categoría I: piezas con una resistencia a compresión declarada con probabilidad de no alcanzarse inferior al 5%.
- Piezas de categoría II: piezas que no cumplen el nivel de confianza especificado en la categoría I.

En función del volumen y disposición de huecos:
- Piezas macizas
- Piezas perforadas
- Piezas aligeradas
- Piezas huecas

Se consideran los siguientes acabados superficiales de los bloques:
- Liso
- Rugoso
- Con relieve especial
- Esmaltados

CARACTERISTICAS GENERALES:

La pieza esta fabricada a base de cemento, áridos y agua y puede contener aditivos, adiciones, pigmentos, colorantes u otros materiales incorporados durante o después del proceso de fabricación.
Los extremos pueden ser lisos o machihembrados.
No tendrá deformaciones, alabeos ni desconchados en las aristas.
No tendrá fisuras y su textura superficial será la adecuada para facilitar la adherencia del posible revestimiento.
Su color será uniforme, estable y continuo en toda la masa.
La disposición de los huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza durante el manejo o colocación.
El fabricante declarará las dimensiones nominales de las piezas en milímetros y en el orden: largo, ancho y alto.
Volumen de huecos:
- Macizo: <= 25%
- Perforado: <= 50%
- Aligerado: <= 60%
- Hueco: <= 70%

Volumen de cada hueco:
- Macizo: <= 12,5%
- Perforado, aligerado y hueco: <= 25%

Espesor total de los tabiquillos (relación con el espesor total):
- Macizo: >= 37,5%
- Perforado: >= 30%
- Aligerado: >= 20%

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
Características esenciales:
- Durabilidad (resistencia hielo/deshielo)

Características esenciales en piezas para uso en elementos con requisitos estructurales:
- Tolerancia en las dimensiones (UNE-EN 772-16): <= valor declarado por el fabricante, con indicación de la categoría
- Espesor de la pared exterior (UNE-EN 772-16)
- Forma de la pieza (UNE-EN 772-16, UNE-EN 772-2)
- Resistencia a la compresión (UNE-EN 772-1): >= 5 N/mm2, >= valor declarado por el fabricante, con indicación de categoría I o II
- Estabilidad dimensional ante la humedad (UNE-EN 772-14): <= valor declarado por el fabricante
- Adherencia (UNE-EN 1052-3): >= valor declarado por el fabricante

Características esenciales en piezas para uso en elementos con exigencias ante el fuego:
- Clase de reacción al fuego: exigencia en función del contenido en masa o volumen, de materiales orgánicos distribuidos de forma homogénea:
  - Piezas con <= 1,0%: A1
  - Piezas con > 1,0% (UNE-EN 13501-1)

Características esenciales en piezas para uso en elementos en presencia de humedad o en caras expuestas a exteriores:
- Absorción de agua (UNE-EN 772-11): <= valor declarado por el fabricante

Características esenciales en piezas para los usos previstos en el apartado 4.1 del DB HE 1:
- Propiedades térmicas (UNE-EN 1745)
- Permeabilidad al vapor de agua (UNE-EN 1745)

Características esenciales en piezas para uso en elementos con exigencias acústicas:
- Densidad aparente en seco (UNE-EN 772-13)
- Tolerancia de la densidad (UNE-EN 772-13): ±10%
- Porcentaje de huecos (UNE-EN 772-16, UNE-EN 772-2)
- Cajeado: <= 20% volumen total
- Bloques cara vista:
  - Planeidad caras (UNE-EN 772-20): El valor declarado por el fabricante estará dentro de los límites especificados en la UNE-EN 771-3
  - Aspecto superficial (UNE-EN 771-3)

Características complementarias:
- Resistencia a flexotracción (UNE-EN 772-6): >= valor declarado por el fabricante
- Densidad seca absoluta (UNE-EN 772-13)

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados sobre palets.
Almacenamiento: En lugares protegidos de la intemperie y sin contacto directo con el suelo ni con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente el material constitutivo de la pieza. Se evitará que se rompan o se desportillen.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 771-3:2004 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).
UNE-EN 771-3:2004/A1:2005 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Si el material tiene que ser componente de la hoja principal del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes, según lo especificado en el apartado 4.1 del DB HS 1:
- Absorción de agua por capilaridad
- Succión o tasa de absorción de agua inicial (kg/m2.min)
- Absorción de agua a largo plazo o por inmersión total (% o g/m3)

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para muros, pilares y particiones (piezas Categoría I*). * Piezas con una resistencia a compresión declarada con una probabilidad de error inferior o igual al 5%. Se puede determinar con el valor medio o con el valor característico:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para muros, pilares y particiones (piezas Categoría II**). ** Piezas con una resistencia a compresión declarada con una probabilidad de error superior al 5%. Se puede determinar con el valor medio o con el valor característico:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:
- Clasificación según DB-SE-F (Tabla 4.1)
- Marca CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:
  - Numero de identificación del organismo notificado (sólo para el sistema 2+)
  - Marca del fabricante y lugar de origen
  - Dos últimos dígitos del año en que se ha impreso el marcado CE.
  - Número del certificado de conformidad del control de producción en fábrica, en su caso
  - Referencia a la norma UNE-EN 771-3
  - Descripción de producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso al que va destinado.
  - Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN 771-3

OPERACIONES DE CONTROL:
Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.
Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.
Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente
Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.
Se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas.
En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:
- Antes de empezar la obra de cada 5.000 unidades se determinará la resistencia a compresión de una muestra de 10 bloques, según la norma UNE-EN 772-1.

OPERACIONES DE CONTROL EN ELEMENTOS PARA PAREDES ESTRUCTURALES:
Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada. El fabricante aportará la documentación que acredite que el valor declarado de la resistencia a compresión se obtenga según establece la UNE-EN 771-3 y ensayos según la UNE-EN 772-1, y la existencia de un plan de control de producción industrial que dé garantías.
Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayo según UNE-EN 772-1, aunque el nivel de confianza pueda resultar inferior al 95%.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.
En piezas para elementos estructurales, el número de piezas necesarias para determinar la conformidad con las especificaciones declaradas del fabricante, seguirá las designaciones de la tabla A1 de la norma UNE-EN 771-3.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Si en los plazos establecidos al comenzar la obra no se hace la entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos en las piezas almacenadas a cargo del Contratista.
Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras deben cumplir las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptando éste, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.

## B3 - MATERIALES PARA CIMIENTOS, PANTALLAS Y MUROS DE CONTENCIÓN

### B3H - TABLESTACAS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B3H28621.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Perfil laminado de acero al carbono sin aleación especial, de 365 mm hasta 500 mm de anchura útil y de 5 mm hasta 25 mm de espesor, para formar pantallas de impermeabilización o resistentes con el propio terreno, de carácter provisional o definitivo.

CARACTERISTICAS GENERALES:
El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del perfil.
No presentará defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.
Ha de ser soldable mediante soldadura eléctrica.
Se cortarán mediante sierra o soplete.
Resistencia a la tracción: >= 350 N/mm2
Flecha máxima: <= 1/200 L
Tolerancias:
- Longitud: + 20 cm, - 5 cm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Tendrá grabado en relieve la marca comercial y el tipo de acero.
Irá acompañado del certificado de garantía del fabricante.
Almacenamiento: En lugar seco, sin contacto directo con el suelo y protegido de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de perfil suministrado en la obra, calculado según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

## B4 - MATERIALES PARA ESTRUCTURAS

### B44 - MATERIALES DE ACERO PARA ESTRUCTURAS

### B44Z - PLANCHAS Y PERFILES DE ACERO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Perfiles de acero para usos estructurales, formados por pieza simple o compuesta y cortados a medida o trabajados en taller.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado, rectangular o plancha, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según UNE-EN 10025-2
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según UNE-EN 10219-1
- Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente, en plancha, de acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica S355J0WP o S355J2WP, según UNE-EN 10025-5

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Con soldadura
- Con tornillos

Se han considerado los acabados de protección siguientes (no aplicable a los perfiles de acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica):
- Una capa de imprimación antioxidante
- Galvanizado

CARACTERISTICAS GENERALES:
No presentará defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

PERFILES DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE:
El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles, secciones y planchas, cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro siguientes:
- Perfiles de acero laminado en caliente: UNE-EN 10025-1 y UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica: UNE-EN 10025-1 y PNE-EN 10025-5

Las dimensiones y las tolerancias dimensionales y de forma serán las indicadas en las siguientes normas:
- Perfil IPN: UNE-EN 10024
- Perfil IPE, HEA, HEB y HEM: UNE-EN 10034
- Perfil UPN: UNE-EN 10279
- Perfil L y LD: UNE-EN 10056-1 y UNE-EN 10056-2
- Perfil T: UNE-EN 10055
- Redondo: UNE-EN 10060
- Cuadrado: UNE-EN10059
- Rectangular: UNE-EN 10058
- Plancha: EN 10029 o UNE-EN 10051

PERFILES PERFORADOS:
El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro siguientes:
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente: UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío: UNE-EN 10219-1

Las tolerancias dimensionales cumplirán las especificaciones de las siguientes normas:
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente: UNE-EN 10210-2
- Perfiles huecos conformados en frío: UNE-EN 10219-2

PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO:
El fabricante garantizará que la composición química y las características mecánicas y tecnológicas del acero utilizado en la fabricación de perfiles y secciones, cumple las determinaciones de las normas de condiciones técnicas de suministro del producto de partida.
Las tolerancias dimensionales y de la sección transversal cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 10162.

PERFILES TRABAJADOS EN TALLER CON SOLDADURA:
El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.
Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base.
En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación será equivalente a la del material base.
Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:
- Por arco eléctrico manual electrodo revestido
- Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa
- Por arco sumergido con hilo/alambre
- Por arco sumergido con electrodo desnudo
- Por arco con gas inerte
- Por arco con gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte
- Por arco con electrodo de volframio y gas inerte
- Por arco de conectores

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.
Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.
Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.
Se evitará la proyección de chispas erráticas del arco. Si se produce debe sanearse la superficie de acero.
Se evitará la proyección de soldadura. Si se produce debe ser eliminada.
Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.
El armado de los componentes estructurales se hará de forma que las dimensiones finales estén dentro de las tolerancias establecidas.
Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales.
Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.
No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.
Los defectos de soldadura no se taparán con soldaduras posteriores. Se eliminarán de cada pasada antes de hacer la siguiente.
Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.
La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el artículo 77 de la EAE para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el artículo 77 de la EAE para obras de ingeniería civil.
Se reducirán al mínimo el número de soldaduras a efectuar en la obra.
Las operaciones de corte se harán con sierra, cizalla y oxicorte automático. Se admite el oxicorte manual únicamente cuando el procedimiento automático no se pueda practicar.
Se aceptan los cortes practicados con oxicorte si no presentan irregularidades significativas y si se eliminan los restos de escoria.
Se pueden utilizar procedimientos de conformado en caliente o en frío siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados.
Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El doblado o conformado no se realizará en el intervalo de calor azul (250°C a 380°C).
El conformado en frío se hará respetando las limitaciones indicadas en la norma del producto.
No se admiten los martillazos.
Los ángulos entrantes y entallas tendrán un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.
Tolerancias de fabricación:
- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3

PERFILES TRABAJADOS EN TALLER CON TORNILLOS:
Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en la tabla 29.2.b de la EAE.
Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el artículo 29.2 de la EAE.
La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.
El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.
La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.

Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:
- En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca
- En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca

Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.
En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.
En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.
En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:
- Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca
- Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira

Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.
Se permite la ejecución de agujeros mediante punzonado siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 10.2.3 del DB-SE A en obras de edificación o los establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 en obras de ingeniería civil.
Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los huecos que atraviesen dos o más piezas.
Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado, o con la perforación o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.
Después de perforar las piezas y antes de unirlas se eliminarán las rebabas.
Los tornillos y las tuercas no se deben soldar, a menos que lo explicite el pliego de condiciones técnicas particulares.
Se colocarán el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.
Las tuercas se montarán de manera que su marca de designación sea visible después del montaje.
En los tornillos sin pretensar, cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(as) se apretará hasta llegar al 'apretado a tope' sin sobretensar los tornillos. En grupos de tornillos este proceso se hará progresivamente empezando por los tornillos situados en el centro. Si es necesario se harán ciclos adicionales de apriete.
Antes de empezar el pretensado, los tornillos pretensados de un grupo se apretarán de acuerdo con lo indicado para los tornillos sin pretensar. Para que el pretensado sea uniforme se harán ciclos adicionales de apriete.
Se retirarán los conjuntos de tornillo pretensado, tuerca y arandela(as) que después de apretados hasta el pretensado mínimo se aflojen.
El apriete de los tornillos pretensados se hará mediante uno de los procedimientos siguientes:
- Método de la llave dinamométrica.
- Método de la tuerca indicadora.
- Método combinado.

Las operaciones de corte se harán con sierra, cizalla y oxicorte automático. Se admite el oxicorte manual únicamente cuando el procedimiento automático no se pueda practicar.
Se aceptan los cortes practicados con oxicorte si no presentan irregularidades significativas y si se eliminan los restos de escoria.
Se pueden utilizar procedimientos de conformado en caliente o en frío siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados.
Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El doblado o conformado no se realizará en el intervalo de calor azul (250°C a 380°C).
El conformado en frío se hará respetando las limitaciones indicadas en la norma del producto. No se admiten los martillazos.
Los ángulos entrantes y entallas tendrán un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.
Tolerancias de fabricación:
- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5 y 640.12 del PG3

PERFILES PROTEGIDOS CON IMPRIMACION ANTIOXIDANTE:
La capa de imprimación antioxidante cubrirá uniformemente todas las superficies de la pieza. No presentará fisuras, bolsas ni otros desperfectos.
Antes de aplicar la capa de imprimación las superficies a pintar deben estar preparadas adecuadamente de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 8504-1, UNE-EN ISO 8504-2 y UNE-EN ISO 8504-3.
Previamente al pintado se comprobará que las superficies cumplen los requisitos dados por el fabricante para el producto a aplicar.
La pintura de imprimación se utilizará siguiendo las instrucciones de su fabricante. No se utilizará si ha superado el tiempo de vida útil o el tiempo de endurecimiento después de la apertura del recipiente.
Si se aplica más de una capa se utilizará para cada una un color diferente.
Después de la aplicación de la pintura las superficies se protegerán de la acumulación de agua durante un cierto tiempo.
No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar.
Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.
La zona sin revestir situada alrededor del perímetro de la unión con tornillos no se tratará hasta que no se haya inspeccionado la unión.

PERFILES GALVANIZADOS:
El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
La galvanización se hará de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 1460 o UNE-EN ISO 1461, según corresponda.
Se sellarán todas las soldaduras antes de efectuar un decapado previo a la galvanización.
Si el componente prefabricado tiene espacios cerrados se dispondrán agujeros de venteo o purga.
Antes de pintarlas, las superficies galvanizadas se limpiarán y tratarán con pintura anticorrosiva con diluyente ácido o con chorreado barredor.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: de manera que no sufran deformaciones ni esfuerzos no previstos.
Almacenamiento: Siguiendo las instrucciones del fabricante. En lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegidos de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.
No se deben utilizar si se ha superado la vida útil en almacén especificada por el fabricante.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

kg de peso necesario suministrado en la obra, calculado según las especificaciones de la DT, 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 DF

Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
UNE-EN 10025-1:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.
UNE-EN 10025-2:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10162:2005 Perfiles de acero conformados en frío. Condiciones técnicas de suministro. Tolerancias dimensionales y de la sección transversal.

OBRAS DE EDIFICACIÓN:
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.
* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
* Orden FOM/475/2002 de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Acero.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PERFILES DE ACERO LAMINADO Y PERFILES DE ACERO HUECOS:
Cada producto deberá estar marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información:
- El tipo, la calidad y, si es aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada
- Un número que identifique la colada (aplicable únicamente en el caso de inspección por coladas) y, si es aplicable, la muestra
- El nombre del fabricante o su marca comercial
- La marca del organismo de control externo (cuando sea aplicable)
- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

La marca estará situada en una posición próxima a uno de los extremos de cada producto o en la sección transversal de corte.
Cuando los productos se suministren en paquetes el marcado se hará con una etiqueta adherida al paquete o sobre el primer producto del mismo.

PERFILES DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para uso en estructuras metálicas o en estructuras mixtas metal y hormigón:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

El símbolo normalizado CE (de acuerdo con la directiva 93/68/CEE) se colocará sobre el producto acompañado por:
- El número de identificación del organismo de certificación
- El nombre o marca comercial y dirección declarada del fabricante
- Los dos últimos dígitos del año de impresión del marcado
- El número del certificado de conformidad CE o del certificado de producción en fábrica (si procede)
- Referencia a la norma EN 10025-1
- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso previsto
- Información de las características esenciales indicadas de la siguiente forma:
  - Designación del producto de acuerdo con la norma correspondiente de tolerancias dimensionales, según el capítulo 2 de la norma EN 10025-1
  - Designación del producto de acuerdo con el apartado 4.2 de las normas EN 10025-2 a EN 10025-6

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PERFILES DE ACERO CONFORMADOS:
Deberán estar marcados individualmente o sobre el paquete con una marca clara e indeleble que contenga la siguiente información:
- Dimensiones del perfil o número del plano de diseño
- Tipo y calidad del acero
- Referencia que indique que los perfiles se han fabricado y ensayado según UNE-EN 10162; si se requiere, el marcado CE
- Nombre o logotipo del fabricante
- Código de producción
- Identificación del laboratorio de ensayos externo (cuando sea aplicable)
- Código de barras, según ENV 606, cuando la información mínima anterior se facilite en un texto claro

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PERFILES PERFORADOS:
Cada perfil deberá estar marcado de forma clara e indeleble con la siguiente información:
- La designación abreviada
- El nombre o las siglas (marca de fábrica) del fabricante
- En el caso de inspección y ensayos específicos, un número de identificación, por ejemplo el número de pedido, que permita relacionar el producto o la unidad de suministro y el documento correspondiente (únicamente aplicable a los perfiles huecos conformados en frío)

Cuando los productos se suministren en paquetes el marcado se hará con una etiqueta adherida al paquete.

OPERACIONES DE CONTROL:
El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.
Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.
Control mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente
Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.
Inspección visual del material en su recepción. Se controlarán las características geométricas cómo mínimo sobre un 10% de las piezas recibidas. El suministro del material se realizará con la inspección requerida (UNE-EN 10204).
A efectos de control de apilamiento, la unidad de inspección cumplirá las siguientes condiciones:
- Correspondencia con el mismo tipo y grado de acero.
- Procedencia de fabricante
- Pertenece a la misma serie en función del espesor máximo de la sección:
  - Serie ligera: e <= 16mm
  - Serie media: 16 mm <= e <= 40 mm
  - Serie pesada: e > 40 mm

En el caso de realizarse el control mediante ensayos, se efectuaran las siguientes comprobaciones:
- Las unidades de inspección serán fracciones de cada grupo afín, con un peso máximo de 20 t por lote.
- Para cada lote, se realizarán los siguientes ensayos:
  - Determinación cuantitativa de azufre (UNE 7-019)
  - Determinación cuantitativa fósforo (UNE 7-029)
  - Determinación del contenido de nitrógeno (UNE 36-317-1)
  - Determinación cuantitativa del contenido de carbono (UNE 7014)
- En una muestra de acero laminado, para cada lote, se realizarán además, los siguientes ensayos:
  - Determinación cuantitativa de manganeso (UNE 7027)
  - Determinación gravimétrica de silicio (UNE 7028)
  - Ensayo a flexión por el choque de una probeta de plancha de acero (UNE 7475-1)
  - Determinación de la dureza brinell de una probeta (UNE-EN-ISO 6506-1)
- En una muestra de perfiles de acero vacíos, para cada lote, se realizarán además, los siguientes ensayos:
  - Ensayo de aplastamiento (UNE-EN ISO 8492)

- En el caso de perfiles galvanizados, se comprobará la masa y grosor del recubrimiento (UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 2178).

OPERACIONES DE CONTROL EN UNIONES SOLDADAS:
Recepción del certificado de calidad de las características de los electrodos.
Antes de empezar a obra, y siempre que se cambie el tipo de material de aportación:
- Preparación de una probeta mecanizada, soldadas con el material de aportación previsto, y ensayo a tracción (UNE-EN ISO 15792-2). Antes de este ensayo, se realizará una radiografía de la soldadura realizada (UNE-EN 1435), por tal de constatar que el cordón está totalmente lleno de material de aportación.
- Ensayo de tracción del metal aportado (UNE-EN ISO 15792-2) 1 probeta
- Ensayo de resiliencia del metal aportado (UNE-EN ISO 15792-2) 1 probeta

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las muestras para los ensayos químicos se tomarñan de la unidad deinspección según los criterios establecidos en la norma UNE-EN ISO 14284.
En perfiles laminados y conformados las muestras para los ensayos mecánicos se tomarán según los criterios establecidos en las UNE EN 10025-2 a UNE 10025-6. Las localizaciones de las muestras seguirán los criterios establecidos en el anexo A de la UNE EN 10025-1.
Para la preparación de las probetas se aplicarán los requisitos establecidos en la UNE-EN ISO 377.
Para la preparación de probetas para ensayo de tracción se aplicará la UNE-EN 10002-1.
En perfiles laminados, para la preparación de probetas para ensayo a flexión por choque (resiliencia) se aplicará la UNE 10045-1. También son de aplicación los siguientes requerimientos:
- Espesor nominal >12 mm: mecanizar probetas de 10x10 mm
- Espesor nominal <= 12 mm: el ancho mínimo de la probeta será de 5 mm

Las muestras y probetas estarán marcadas de manera que se reconozcan los productos originales, así como su localización y orientación del producto.
Las muestras y los criterios de conformidad para perfiles huecos, quedan establecidos en la norma UNE-EN 10219-1 siguiendo los parámetros de la tabla D.1.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán perfiles que no estén con las garantías correspondientes y no vayan marcados adecuadamente.
Si los resultados de todos los ensayos de recepción de un lote cumplen lo prescrito, este es aceptable.
Si algún resultado no cumple con lo prescrito, pero se ha observado en el correspondiente ensayo alguna anomalía no imputable al material (como defecto en la mecanización de la probeta, irregular funcionamiento de la maquinaria de ensayo...) el ensayo se considerará nulo y se repetirá correctamente con una nueva probeta.
Si algún resultado no cumple lo prescrito habiéndolo realizado correctamente, se realizarán 2 contra ensayos según UNE-EN 10021, sobre probetas tomadas de dos piezas diferentes del lote que se está ensayando. Si ambos resultados (de los contra ensayos) cumplen lo prescrito, la unidad de inspección será aceptable, en caso contrario se rechazará.
Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control geométrico, se rechazará la pieza incorrecta. Además se aumentará el control, en el apartado incompleto, hasta un 20% de unidades. Si aún se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y/o rechazos y se hará el control sobre el 100 % de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN UNIONES SOLDADAS:
El material de aportación cumplirá las condiciones mecánicas indicadas.
En las probetas preparadas con soldaduras, la línea de rotura tiene que quedar fuera de la zona de influencia de la soldadura.

## B4 - MATERIALES PARA ESTRUCTURAS

## B4L - ELEMENTOS RESISTENTES INDUSTRIALIZADOS PARA FORMACIÓN DE FORJADOS

### B4LM - PLANCHAS DE ACERO PARA FORJADOS COLABORANTES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Semiplaca grecada de acero galvanizado por el procedimiento Sendzimir, obtenida a partir de una banda de acero laminado en frío en proceso continuo.

CARACTERISTICAS GENERALES:
El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de las placas suministradas.
Una vez comprobado el aspecto superficial del elemento, este tendrá unas características uniformes y no se admite la presencia de rebabas del laminado, la discontinuidad en el recubrimiento del galvanizado, ni las superficies deterioradas, los alabeos, ni otros defectos que perjudiquen su comportamiento en la obra o su aspecto exterior.
La superficie de la cara superior de la placa tendrá resaltes, realizados durante el proceso de estampación de la placa, para aumentar la adherencia con el hormigón.
La forma y dimensiones de la sección de la semiplaca serán las especificadas en los planos y en las prescripciones técnicas particulares del proyecto.
Tipo de acero (UNE-EN 10326): FeE320G
Límite elástico: >= 320 N/mm2
Tipo de galvanizado (UNE-EN 10326): Z-275
Módulo resistente:
- i/vi: >= 23,02 cm3/m
- i/vs: >= 28,03 cm3/m

Tolerancias:
- Anchura: + 5 mm, - 0 mm
- Longitud: + 3% - 0%
- Módulo resistente y momento de inercia: + 5%, - 0%
- Espesor: ± 0,15 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Sobre una base plana, con las protecciones necesarias para que llegue a la obra con las condiciones exigidas.
Almacenaje: Sobre una base plana y rígida para evitar deformaciones. A cubierto y con suficiente ventilación, protegido de las lluvias, los focos de humedad y las zonas donde puedan recibir impactos. No estarán en contacto con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.
Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.
Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente
Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos

de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del Contratista.
Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras cumplirán las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.

## B4 - MATERIALES PARA ESTRUCTURAS

## B4P - MATERIALES PREFABRICADOS PARA ESTRUCTURAS

## B4PZ - MATERIALES AUXILIARES PARA PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Apoyos para vigas formados por una placa de material elastomérico, de caucho natural o sintético, apta para permitir giros y deformaciones de traslación de los elementos que soporta.
Se han considerado los siguientes materiales:
- Neopreno sin armadura
- Neopreno armado
- Neopreno armado con pernos soldados

CARACTERISTICAS GENERALES:
Sus propiedades no se verán alteradas por la acción de las grasas y será resistente a la intemperie y a los agentes atmosféricos.
Composición de la placa:
- Caucho de cloropeno: > 60%
- Hollín: < 25%
- Material auxiliar: < 15%
- Ceniza: < 5%

Dimensión superficial de la placa: >= 5 x espesor
Módulo de deformación transversal (G): 0,8 <= G <= 1,0 N/mm2
Dureza Shore (DIN 53505): 65°
Deformación de rotura: >= 450%
Resistencia a la tracción (DIN 53504): >= 17 N/mm2
Tolerancias:
- Dureza Shore: ± 5°

NEOPRENO ARMADO:
Tendrá incorporada una armadura de refuerzo de acero, colocada por capas e íntimamente ligada al neopreno.
Límite elástico del acero: >= 240 N/mm2
Carga de rotura del acero: >= 420 N/mm2

NEOPRENO ARMADO CON PERNOS SOLDADOS:
En las caras tendrá una placa de acero donde irán soldados los pernos.
Número de pernos:
- Placa rectangular:
  - De 2 a 6 dm3: 2 - 6
- De más de 6 dm3: 2 8
- Placa cilíndrica:
  - De 2 a 6 dm3: 1 - 4
- De más de 6 dm3: 2 8

Diámetro de los pernos:
- Placa rectangular: >= 12,7 mm
- Placa cilíndrica: >= 15,8 mm

Espesor de la placa:
- Placa rectangular:
  - De 2 a 6 dm3: 16 - 22 mm
  - De más de 6 dm3: >= 22 mm
- Placa cilíndrica:
  - De 2 a 6 dm3: 20 - 22 mm
  - De más de 6 dm3: 20 - 22 mm

Distancia entre los pernos:
- Placa rectangular: >= 150 mm
- Placa cilíndrica: >= 80 mm

Distancia del perno al extremo de la placa:
- Placa rectangular: >= 50 mm
- Placa cilíndrica: >= 100 mm

Tipo de acero de la placa y de los pernos (DIN 17100): Calidad 'Nelson'

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
- Recepción del certificado de garantía de calidad del fabricante. En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, o otra legalmente reconocida en un país de la CEE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad de producto.
- Inspección visual del material a su recepción.
- Determinación de les características geométricas de cada aparato de apoyo:
  - 5 medidas de longitud y anchura
  - 5 mesures de grueso de capa elemental
  - 5 de grueso total del aparato.

Para cada suministrador y tipo de aparato de apoyo del mismo tipo, es realizarán los siguientes ensayos 1 ensayo por lote:
- Determinación del módulo de elasticidad transversal (cizallamiento) de un apoyo de neopreno armado, según la norma UNE 53630
- Determinación de la resistencia a compresión de un apoyo de neopreno armado, según la norma UNE-EN 1337-3

- Determinación de la adherencia entre el elastómero y las armaduras de un apoyo de neopreno armado o junta de dilatación, según la norma UNE 53565-1, UNE 53565-2, UNE 53565-3 y UNE 53565-4.
- Comprobación del comportamiento dinámico de un apoyo de neopreno armado, según la norma MELC 1016
- Determinación del diagrama tensión - deformación de las placas de acero armado de neopreno, con obtención del límite elástico y de la tensión de rotura, según la norma UNE-EN 10002-1
- Determinación de la resistencia a tracción de una muestra de material elastómero, según al norma UNE 53510
- Determinación de la dureza nominal de una muestra de material elastómero, según la norma UNE 53510
- Determinación de la deformación medida al cabo de 24 h de una muestra de material elastómero según la norma UNE ISO 188
- Determinación del envejecimiento al cabo de 72 h a 100°C de una muestra de material elastómero según la norma UNE 53548
- Determinación de la variación de la dureza experimentada después del ensayo de envejecimiento de una muestra de material elastómero según la norma UNE ISO 48
- Determinación del tipo de elastómero por espectrofotometría de infrarrojos según la norma UNE 53633
- Determinación de la resistencia al agrietamiento por ozono de una muestra de material elastómero según la norma UNE 53558-1
- Ensayos sobre el acero de armado:
  - Determinación del diagrama tensión - deformación, con obtención del límite elástico y de la tensión de rotura.
- Ensayos sobre los aparatos de apoyo:
  - Determinación del módulo de elasticidad transversal (G) (UNE 53630)
  - Determinación de la resistencia a rotura por compresión (UNE - EN 1337-3)
  - Control de la adherencia entre el elastómero y las armaduras (UNE - EN 1337-3)
  - Comprobación del comportamiento dinámico del apoyo (MELC 1016), siempre que el aparato tenga que estar sometido a cargas dinámicas importantes.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
La preparación de las muestras se realizará según la norma UNE-ISO 23529 y UNE-EN 1337-3.
Se seguirán también, los criterios de las 'Recomendaciones para el Proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera'.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Para cada lote de control (<=1500 dm3), el fabricante tiene que presentar los resultados de los ensayos indicados en un mínimo de 3 muestras, en caso contrario no se aceptará el lote.
En caso de que algún ensayo incumpla las especificaciones, se repetirá la determinación sobre dos muestras más del mismo lote, que será finalmente aceptado si los resultados sobre ambas muestras son satisfactorios.

## B7 - MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

### B71 - LÁMINAS BITUMINOSAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Láminas formada por material bituminoso con o sin armadura, para impermeabilización.
Se han considerado los siguientes tipos de láminas:
- LO: Lámina de oxiasfalto formada por una o varias armaduras, recubrimiento bituminoso y acabado antiadherente, sin protección, con autoprotección mineral o autoprotección metálica.
- LAM: Lámina de alquitrán modificado con polímeros sin armadura, fabricada por extrusión y calandraje.
- LBM (SBS): láminas de betún modificado con elastómeros (caucho termoplástico estireno-butadieno-estireno) formadas por una o varias armaduras recubiertas con másticos bituminosos modificados, material antiadherente, sin protección o con autoprotección (mineral o metálica).
- LBM (APP): láminas de betún modificado con plastómeros (polímero polipropileno atáctico), formadas por una o varias armaduras recubiertas con másticos bituminosos modificados, material antiadherente, sin protección o con autoprotección (mineral o metálica).
- LBA: Láminas autoadhesivas de betún modificado, formadas por una o varias armaduras, recubrimiento bituminoso y material antiadherente en una de sus caras, como mínimo, será extraible, sin protección o con autoprotección mineral o metálica.

Se han considerado los siguientes tipos de armaduras:
- FM: Conjunto fieltro-malla de fibra de vidrio y poliéster
- FV: Fieltro de fibra de vidrio
- FP: Fieltro de poliéster
- PE: Film de poliolefina
- TV: Tejido de fibra de vidrio
- PR: Film de poliéster
- MV: Malla con fieltro de fibra de vidrio
- TPP: Tejido de polipropileno
- AL: Aluminio
- NA: Sin armadura

CARACTERISTICAS GENERALES:
La armadura dará resistencia mecánica y/o estabilidad dimensional y servirá de apoyo al material impermeabilizante.
La lámina presentará un aspecto uniforme y sin defectos (bordes desgarrados o no rectilíneos, roturas, grietas, protuberancias, resquebrajamientos, agujeros).
Las láminas metálicas de autoprotección se habrán sometido a un proceso de gofrado, con la finalidad de aumentar la resistencia al deslizamiento del recubrimiento bituminoso y de compensar las dilataciones que experimenten.
Las láminas con autoprotección metálica, presentarán la superficie exterior totalmente cubierta con una lámina protectora de este material, adherido al recubrimiento bituminoso.
La lámina con autoprotección mineral, presentará la superficie exterior cubierta con grano mineral uniformemente repartido, incrustado en la lámina y unido al recubrimiento bituminoso.
En la lámina con autoprotección mineral, se dejará limpia de granos minerales una banda perimetral de 8 cm, como mínimo, para posibilitar el solapo.
En la lámina con tratamiento antiraíces, la cara exterior estará tratada con un producto herbicida o repelente de las raíces.
En las láminas de base oxiasfalto (LO), el material presentado en rollos no estará adherido, al desenrollarlo a la temperatura de 35°C; ni se resquebrajará, al desenrollarlo a 10°C.
Incompatibilidades:
- Láminas no protegidas LBA, LBM, LO: No se pondrán en contacto con productos de base asfáltica o derivados.
- Láminas autoprotegidas LBA, LBM, LO, y láminas LAM: no se pondrán en contacto con productos de base alquitrán o derivados.

LÁMINES LBA, LO O LBM:
Tendrá un acabado antiadherente en la cara no protegida para evitar la adherencia al enrollarse.

LÁMINAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS, BARRERAS ANTICAPILARIDAD O DE ESTANQUIDAD EN ESTRUCTURAS ENTERRADAS:
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Defectos visibles (UNE-EN 1850-1)
- Resistencia al impacto (UNE-EN 12691): >= valor declarado por el fabricante
- Plegabilidad a bajas temperaturas (UNE-EN 1109): <= valor declarado por el fabricante
- Resistencia al desgarro (UNE-EN 12310-1): >= valor declarado por el fabricante
- Resistencia a una carga estática (UNE-EN 12730): >= valor declarado por el fabricante

- Resistencia a tracción (UNE-EN 12311-1): Tolerancia declarada por el fabricante en las direcciones transversal y longitudinal de la lámina

La clasificación respecto a la reacción al fuego (Euroclases) se determinará de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1.
Tolerancias:
- Longitud (UNE-EN 1848-1): Tolerancia declarada por el fabricante
- Anchura (UNE-EN 1848-1): Tolerancia declarada por el fabricante
- Rectitud (UNE-EN 1848-1): ± 20 mm/10 m
- Masa por unidad de superficie (UNE-EN 1849-1): Tolerancia declarada por el fabricante
- Espesor (UNE-EN 1849-1): Tolerancia declarada por el fabricante

LÁMINAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBERTAS:
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Estanquidad al agua (UNE-EN 1928 método A o B): Cumplirá
- Resistencia a la penetración de las raíces (UNE-EN 13948): Cumplirá
- Estabilidad dimensional, en láminas con fibras orgánicas o sintéticas (UNE-EN 1107-1): <= valor declarado por el fabricante
- Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura, en láminas con autoprotección metálica (UNE-EN 1108): <= valor declarado por el fabricante
- Envejecimiento artificial, para láminas que forman la capa superior de la membrana (UNE-EN 1296):
  - Láminas con protección ligera superficial permanente:
    - Flexibilidad a baja temperatura (UNE-EN 1109): Tolerancia declarada por el fabricante
    - Resistencia a la fluencia a temperatura elevada (UNE-EN 1110): Tolerancia declarada por el fabricante
  - Láminas sin protección superficial (UNE-EN 1296 método por exposición prolongada): Cumplirá
- Adhesión de los gránulos (UNE-EN 12039): ± 30% en masa de gránulos

La clasificación del comportamiento frente un fuego externo se determinará según la norma UNE-EN 13501-5.

LAMINAS ANTICAPILARIDAD O PARA ESTANQUIDAD DE ESTRUCTURAS ENTERRADAS:
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Estanquidad al agua (UNE-EN 1928 método A o B): Cumplirá
  - Ensayo a 2 kPa para láminas anticapilaridad
  - Ensayo a 60 kPa para láminas para estanquidad de estructuras enterradas
- Durabilidad de la estanquidad frente al envejecimiento artificial (UNE-EN 1296, UNE-EN 1928): Cumplirá
- Durabilidad de la estanquidad frente a agentes químicos (UNE-EN 1847, UNE-EN 1928): Cumplirá
- Factor de transmisión del vapor de agua (UNE-EN 1931): Tolerancia declarada para el valor declarado por el fabricante

LÁMINA AUTOADHESIVA DE BETUN MODIFICADO LBA:
El material antiadherente puedes ser un film de plástico o papel siliconado, el cual ha de cumplir las especificaciones de la UNE 104206.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetada en rollos. Cada uno contendrá una sola pieza, o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos.
Almacenamiento: Los rollos se mantendrán en su envase, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados.
Tiempo máximo de almacenamiento:
- Láminas autoadhesivas: 6 meses
- Resto de láminas: 12 meses

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

LÁMINAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBERTAS:
UNE-EN 13707:2005 Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

LAMINAS ANTICAPILARIDAD O PARA ESTANQUIDAD DE ESTRUCTURAS ENTERRADAS:
UNE-EN 13969:2005 Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas anticapilaridad bituminosas incluyendo láminas bituminosas para la estanquidad de estructuras enterradas. Definiciones y características.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

Si el material tiene que ser componente del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes, según lo especificado en el apartado 4.1 del CTE/DB-HS 1:
- Estanquidad
- Resistencia a la penetración de raíces
- Envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultraviolada, altas temperaturas y agua
- Resistencia a la fluencia
- Estabilidad dimensional
- Envejecimiento térmico
- Flexibilidad a bajas temperaturas
- Resistencia a la carga estática
- Resistencia a la carga dinámica
- Alargamiento a la rotura
- Resistencia a la tracción

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN LÁMINAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS, BARRERAS ANTICAPILARIDAD O DE ESTANQUIDAD EN ESTRUCTURAS ENTERRADAS:
En cada rollo o en la documentación que acompaña al producto, han de figurar de forma clara y bien visible la información siguiente:
- Fecha de fabricación
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Longitud y anchura nominales
- Espesor o masa
- Etiquetado de acuerdo con REAL DECRETO 255/2003 que regula el envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Condiciones de almacenamiento
- Marca CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:
  - El número de identificación del organismo notificado de certificación
  - El nombre o marca de identificación
  - Dirección registrada del fabricante
  - Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
  - El número del certificado de conformidad CE o del certificado de control de producción en fábrica
  - Referencia a las norma europea EN
  - Descripción del producto según el capítulo 8 de la UNE-EN 13707, tipo de armadura, tipo de recubrimiento
  - Tipo de acabado superficial y sistema de instalación previsto

- Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para impermeabilización de cubiertas:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo de Nivel o Clase: productos clase F roof,
- Productos para impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego de Nivel o Clase: F:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo de Nivel o Clase: productos que requieren ensayo,
- Productos para impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción no supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones
- Productos para impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)*. * Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):
  - Sistema 1: Declaración de Prestaciones

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN LÁMINAS ANTICAPILARIDAD O DE ESTANQUIDAD DE ESTRUCTURAS ENTERRADAS:

En cada rollo o en la documentación que acompaña al producto, han de figurar de forma clara y bien visible la información siguiente:

- Fecha de fabricación
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Longitud y anchura nominales
- Espesor o masa
- Etiquetado de acuerdo con REAL DECRETO 255/2003 que regula el envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Marca CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:
  - El número de identificación del organismo notificado de certificación
  - El nombre o marca de identificación
  - Dirección registrada del fabricante
  - Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
  - El número del certificado de conformidad CE o del certificado de control de producción en fábrica
  - Referencia a las norma europea EN
  - Descripción del producto según el capítulo 8 de la UNE-EN 13969, tipo de armadura, tipo de recubrimiento
  - Tipo de acabado superficial y sistema de instalación previsto
  - Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para anticapilaridad para edificios, incluyendo estanquidad en estructuras enterradas:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para anticapilaridad para edificios, incluyendo estanquidad en estructuras enterradas sometidas a reacción al fuego de Nivel o Clase: F:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para anticapilaridad para edificios, incluyendo estanquidad en estructuras enterradas sometidas a reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción no supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones
- Productos para anticapilaridad para edificios, incluyendo estanquidad en estructuras enterradas sometidas a reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)*. * Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico):
  - Sistema 1: Declaración de Prestaciones

OPERACIONES DE CONTROL EN LÁMINAS BITUMINOSAS NO PROTEGIDAS O CON AUTOPROTECCION MINERAL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

Inspección visual del material en cada suministro.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.

Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.

Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente

- Control de recepción mediante ensayos: El fabricante de los perfiles ha de tener concedida la Marca AENOR, de acuerdo con la UNE 36530, o en su defecto ha de presentar el resultado positivo de los ensayos establecidos por esta norma, realizados por un laboratorio autorizado, independiente del fabricante.

En la recepción de los productos se comprobará:

- espondencia a lo especificado en el pliego de condiciones y el proyecto
- disponen de la documentación certificaciones exigidas
- se corresponden con las propiedades demandadas
- han estado ensayados con la frecuencia establecida

- Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra para cada tipo de membrana, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:
  - Capacidad de ser plegada: UNE 104281-6-4
  - Absorción de agua en masa: UNE 104281-6-11
  - Resistencia a la calor: UNE 104281-6-3
  - Estabilidad dimensional después de 2h a 80°C: UNE 104281-6-7
  - Apreciación de la durabilidad: UNE 104281-6-16
  - Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura UNE-EN 12311-1
    (en láminas bituminosas no proteguidas:)
  - Masa: UNE -EN 1849-1
    (en láminas bituminosas con autoprotección mineral:)
  - Fluencia: UNE 104281-6-3
  - Punto de reblandecimiento: UNE 104281-1-3

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

- Determinación sobre un 10% de los rollos recibidos en cada suministro de las características geométricas de ancho y grueso (UNE-EN 1849-1 en láminas bituminosas con autoprotección mineral)

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN LÁMINAS BITUMINOSAS NO PROTEGIDAS O CON AUTOPROTECCIÓN MINERAL:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

La toma de muestras del material se realizará de acuerdo con la UNE-EN 13416.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN LÁMINAS BITUMINOSAS NO PROTEGIDAS O CON AUTOPROTECCIÓN MINERAL:

No se admitirán las membranas que no se presenten en buen estado, debidamente etiquetadas y acompañadas con el correspondiente certificado de calidad del fabricante donde se garanticen las condiciones exigidas.
Los resultados de los ensayos de identificación cumplirán las condiciones del pliego. En caso de incumplimiento en una comprobación, se repetirá el ensayo sobre do muestras más del mismo lote, aceptando el conjunto, cuando estas resulten satisfactorios.
En caso de disconformidad de un control geométrico o de peso, se rechazará la pieza ensayada y se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas, y en caso de seguir observando deficiencias, hasta el 100% del suministro.

## B7 - MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

## B75 - PASTAS Y MORTEROS PARA IMPERMEABILIZACIONES

### B755 - MORTEROS PARA IMPERMEABILIZACIONES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Mezcla de conglomerantes, cargas minerales y aditivos que dan como resultado un material adecuado para la impermeabilización del soporte sobre el que se aplica.
Se han considerado los siguientes tipos en función del sistema de impermeabilización:
- Membrana rígida
- Membrana elástica
- Penetración capilar
- Obturación

CARACTERISTICAS GENERALES:
El aspecto será uniforme y coincidirá con la descripción proporcionada por el fabricante.
No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

MORTERO CON SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE MEMBRANA:
Mortero que una vez aplicado forma un revestimiento protector continuo sobre la superficie del soporte.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Mortero con sistema rígido: monocomponente de base cemento, que al mezclarlo con agua forma un revestimiento rígido sobre el soporte.
- Mortero con sistema elástico: suministrado en dos componentes, el primero formado por una mezcla en polvo de base cemento con aditivos y el segundo es un componentes sintético en forma líquida, la mezcla de ambos componentes da como resultado un revestimiento impermeable elástico, que debe ser capaz de absorber los movimientos del soporte sin que se produzcan fisuras.

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Densidad en polvo (EN ISO 2811-1 o EN ISO 2811-2): ± 3% del valor declarado por el fabricante
- Identificación de los componentes: Cumplirá lo especificado en la Tabla 2 de la UNE-EN 1504-2
- Vida útil de la mezcla (EN ISO 9514): ± 15% del valor declarado por el fabricante
- Progresión del endurecimiento en 1, 3 y 7 días (dureza Shore A o D, EN ISO 868): ± 3 u del valor declarado por el fabricante a los 7 días
- Consistencia de la mezcla fresca (EN 1015-3): 20 mm o ± 15% del valor declarado por el fabricante
- Contenido en aire (EN 1015-7): ± 2% del valor declarado por el fabricante
- Densidad aparente de la mezcla fresca (EN 12190 y EN 1015-6): ± 5% del valor declarado por el fabricante
- Trabajabilidad (EN 13395-2): ± 15% del valor declarado por el fabricante
- Tiempo de endurecimiento (EN 13294): ± 20% del valor declarado por el fabricante
- Reacción frente al fuego:
  - Material con contenido de materia orgánica <= 1,0%: Clase A1
  - Material con contenido de materia orgánica > 1,0%: Clase según UNE-EN 13501-1
- Retracción lineal, en sistemas rígidos de espesor >= 3 mm (EN 12617-1): <= 0,3%
- Coeficiente de dilatación térmica, en sistemas rígidos de espesor >= 1 mm (EN 1770): <= 30 x 10 E-06 K-1
- Ensayo de corte por enrejado en probetas de hormigón (EN ISO 2409): Cumplirá lo especificado en la Tabla 5 de la UNE-EN 1504-2
- Permeabilidad al vapor de agua (EN ISO 7783-1, EN ISO 7783-2):
  - Clase I: < 5 m (permeable al vapor de agua)
  - Clase II: < 50 m y <= 5 m
  - Clase III: > 50 m (impermeable al vapor de agua)
- Absorción capilar y permeabilidad al agua (EN 1062-3): < 0,1 kg/m2 x vh
- Adhesión después de la compatibilidad térmica, en aplicaciones exteriores (EN 13687-1,2,3 y EN 1062-11): Cumplirá lo especificado en la Tabla 5 de la UNE-EN 1504-2
- Resistencia a la fisuración (EN 1062-7): Cumplirá lo especificado en la Tabla 5 de la UNE-EN 1504-2
- Ensayo de arrancamiento (EN 1542): Cumplirá lo especificado en la Tabla 5 de la UNE-EN 1504-2
- Resistencia al deslizamiento/derrape (EN 13036-4): Cumplirá lo especificado en la Tabla 5 de la UNE-EN 1504-2
- Envejecimiento artificial, en aplicaciones exteriores (EN 1062-11): Cumplirá lo especificado en la Tabla 5 de la UNE-EN 1504-2
- Comportamiento antiestático (EN 1081): Cumplirá lo especificado en la Tabla 5 de la UNE-EN 1504-2
- Adhesión al hormigón húmedo (EN 13578): Cumplirá lo especificado en la Tabla 5 de la UNE-EN 1504-2

PENETRACIÓN CAPILAR:
Producto que se aplica sobre el hormigón fresco, los componentes del cual reaccionan con la humedad y en el proceso de endurecimiento, forman una red de cristales insolubles, expansivos y permanentes, que obturan la red capilar del material.
Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Densidad aparente en polvo (ISO 2811)
- Resistencia ciclos hielo-deshielo (NBN 05203): Sin deterioro superficial
- Profundidad de penetración del agua bajo presión (UNE-EN 12390-8)

OBTURACIÓN:
Producto de fraguado ultrarápido y de elevada adherencia, apto para el taponamiento de vías de agua, donde no es posible aplicar un sistema de membrana impermeable.
Será resistente a los ciclos de hielo-deshielo.
Será compatible con el hormigón armado.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

SUMINISTRO Y ALMACENAJE:
Suministro: en envases cerrados herméticamente.
Almacenamiento: En su envase de origen y en lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegido de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones iniciales.

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:
- Nombre del producto
- Número o marca identificativa y dirección registrada del fabricante
- Cantidad, (masa o volumen)
- Fecha de fabricación y vida media
- Referencia del lote
- Diámetro máximo de los áridos
- Instrucciones para la mezcla y la aplicación
  - Proporciones de la mezcla

- Tiempo de maduración: intervalo de tiempo desde el momento de realizar la mezcla y el momento en que esta listo para ser aplicado
- Vida útil: intervalo de tiempo máximo en que el material puede ser utilizado después de realizar la mezcla
- Método de aplicación
- Espesor de la capa o dotación, espesor del revestimiento
- Tiempo máximo abierto
- Tiempo que hay que esperar entre la aplicación de las diferentes capas, en el su caso
- Tiempo que hay que esperar des del la aplicación hasta la puesta en servicio
- Ámbito de aplicación: tipos de soportes admitidos, usos, presiones de agua admisibles
- Apto para agua potable, en su caso
- Resistencia a agentes químicos, en su caso

- Condiciones de almacenamiento
- Especificaciones de salubridad y seguridad

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MORTERO CON SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE MEMBRANA:
* UNE-EN 1504-2:2005 Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 2: Sistemas de protección superficial para el hormigón.

MORTERO DE PENETRACIÓN CAPILAR O MORTERO DE OBTURACIÓN:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

## B7 - MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

### B7B - GEOTEXTILES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Làmina formada per feltres de teixits sintètics.
S'han considerat els materials següents:
- Feltre de polipropilè format per filaments sintètics no teixits lligats mecànicament
- Feltre de poliester termoestable fet amb fibres de poliester sense teixir, consolidat mecànicament mitjançant punxonament
- Feltre amb un 70% de fibres de polipropilè i un 30% de fibres de polietilè, sense teixir, termosoldat
- Feltre teixit de fibres de polipropilè

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
La funció principal del geotèxtil pot ser:
- F: Filtració
- S: Separació
- R: Reforç
- D: Drenatge
- P: Protecció

Un geotèxtil pot ser apte per varies funcions.
La funció de separació no es pot especificar sola, ha d'anar amb la de filtració o reforç.
La làmina estesa ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. Les vores han de ser rectes.
Ha de ser resistent a la perforació i als esforços de tracció en el seu pla.
Ha de ser permeable a l'aigua i al vapor.
Ha de resistir l'acció dels agents climàtics i de les substàncies actives naturals del sòl.
Els geotèxtils que no s'hagin sotmès a l'assaig de resistència a la intempèrie s'han de cobrir abans de 24 h des de la seva col.locació.
Les característiques exigides per als geotèxtils estan en funció de l'ús i venen regulats per la norma corresponent. La relació ús-norma-funcions és la següent:
- UNE-EN 13249: Carreteres i altres zones de trànsit, excepte vies ferrovià ries i capes de rodadura asfàltica): F, R, F+S, F+R+S
- UNE-EN 13250: Construccions ferroviàries: F, R, F+S, F+R+S
- UNE-EN 13251: Moviments de terres, fonaments i estructures de contenció: F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13252: Sistemes de drenatge: F, D, F+S, F+D, F+S+D
- UNE-EN 13253: Obres per al control de l'erosió: protecció costera i revestiment de talussos: F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13254: Construcció d'embassaments i presses: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13255: Construcció de canals: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13256: Construcció de túnels i estructures subterrànies: P
- UNE-EN 13257: Abocadors de residus sòlids: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13265: Contenidors de residus líquids: F, R, P, F+R, R+P

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats per el fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
Massa per unitat de superfície (UNE EN 965)
- Característiques essencials:
  - Resistència a la tracció (UNE-EN ISO 10319)
  - Durabilitat (UNE EN corresponent segons l'ús)
- Característiques complementàries:
  - Deteriorament durant la instal.lació (ENV ISO 10722-1)
  - Resistència a la intempèrie (EN 12224), excepte en túnels
  - Allargament a la càrrega màxima (EN ISO 10319), en drenatge
- Característiques complementàries per a condicions d'us específiques:
  - Resistè ncia a la tracció d'unions i costures (EN ISO 10321)
  - Resistència al envelliment químic (ENV ISO 12960, ENV ISO 13438, ENV 12447)
  - Resistència a la degradació microbiològica (EN 1225)
  - Abrasió (UNE ISO 13427), en construccions ferroviàries
  - Característiques de fricció (EN ISO 12957-1 i 2), en drenatge

Funció: Filtració (F).
- Característiques essencials:
  - Resistència a la perforació dinàmica (EN 918)
  - Dimensió d'obertura característica (EN ISO 12956)
  - Permeabilitat a l'a igua perpendicularment al pla (EN ISO 11058)
- Característiques complementàries:
  - Allargament a la cà rrega màxima (EN ISO 10319)
- Característiques complementàries per a condicions d'us específiques:
  - Punxonament estàtic (assaig CBR) (EN ISO 12236)
  - Característiques de fricció (EN ISO 12957-1 i 2), excepte en drenatge

Funció: Reforç (R) o Reforç i Separació (R+S):
- Característiques essencials:
  - Allargament a la cà rrega màxima (EN ISO 10319)
  - Punxonament estàtic (assaig CBR) (EN ISO 12236)
  - Resistència a la perforació dinàmica (EN 918)
- Característiques complementàries:

- Característiques de fricció (EN ISO 12957-1 i 2)
- Fluència en tracció (EN ISO 13431), excepte en carreteres
- Permeabilitat a l'a igua perpendicularment al pla (EN ISO 11058)

- Característiques complementàries per a condicions d'us específiques:
- Fluència en tracció (EN ISO 13431), en carreteres

Funció: Filtració i Separació (F+S):
- Característiques essencials:
- Punxonament estàtic (assaig CBR) (EN ISO 12236)
- Resistència a la perforació dinàmica (EN 918)
- Dimensió d'obertura característica (EN ISO 12956)
- Permeabilitat a l'a igua perpendicularment al pla (EN ISO 11058)

Funció : Reforç i Filtració (R+F) o Filtració, Reforç i Separació (F+R+S):
- Característiques essencials:
- Allargament a la cà rrega màxima (EN ISO 10319)
- Resistència a la perforació dinàmica (EN 918)
- Dimensió d'obertura característica (EN ISO 12956)
- Punxonament estàtic (assaig CBR) (EN ISO 12236), excepte en moviments de terres i fonaments
- Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (EN ISO 11058), excepte en moviments de terres i fonaments

Funció: Drenatge (D):
- Característiques essencials:
- Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (EN ISO 12958)
- Característiques complementàries:
- Fluència en tracció (EN ISO 13431)

Funció: Filtració i drenatge (F+D):
- Característiques essencials:
- Resistència a la perforació dinàmica (EN 918)
- Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (EN ISO 12958)
- Dimensió d'obertura característica (EN ISO 12956)
- Permeabilitat a l'a igua perpendicularment al pla (EN ISO 11058)

Funció: Filtració, separació i drenatge (F+S+D):
- Característiques essencials:
- Resistència a la perforació dinàmica (EN 918)
- Punxonament estàtic (assaig CBR) (EN ISO 12236)
- Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (EN ISO 12958)
- Dimensió d'obertura característica (EN ISO 12956)
- Permeabilitat a l'a igua perpendicularment al pla (EN ISO 11058)

Funció: Protecció (P):
- Característiques essencials:
- Allargament a la cà rrega màxima (EN ISO 10319)
- Resistència a la perforació dinàmica (EN 918)
- Eficàcia de la protecció: (EN 13719 i EN 14574)

- Característiques complementàries per a condicions d'us específiques:
- Característiques de fricció (EN ISO 12957-1 i 2)

Funció: Reforç i Protecció (R+P):
- Característiques essencials:
- Allargament a la cà rrega màxima (EN ISO 10319)
- Punxonament estàtic (assaig CBR) (EN ISO 12236)
- Resistència a la perforació dinàmica (EN 918)
- Eficàcia de la protecció: (EN 13719 i EN 14574)

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE:
Subministrament: Empaquetat en rotlles, sense unions.
Emmagatzematge: Els rotlles s'han de mantenir en el seu envàs, apilats en posició horitzontal amb un màxim de 5 filades posades en la mateixa direcció, entre 5°C i 35°C, en llocs protegits del sol, la pluja i la humitat.
CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
El subministrador ha d'aportar la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d' avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
Per als elements amb funció de filtració, reforç, drenatge o protecció:
- Sistema 2+: Declaració CE de conformitat del fabricant i Certificat del control de producció en fàbrica emès per l'organisme d'inspecció

Per als elements amb funció de separació:
- Sistema 4: Declaració CE de conformitat del fabricant

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Identificació del producte
- Massa nominal en kg
- Dimensions
- Massa nominal per unitat de superfície (g/m2)
- Tipus de polímer principal
- Classificació del producte segons ISO 10318
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat del marcatge CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:
- Numero d'identificació del organisme notificat (només per al sistema 2+)
- Marca del fabricant i lloc d'origen
- Dos últims dígits del any en que s'ha imprès el marcat CE.
- Número del certificat de conformitat del control de producció a fàbrica, en el seu cas
- Referència a les normes aplicables
- Informació de les característiques essencials segons annex ZA de la UNE-EN

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 13249:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).
UNE-EN 13250:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en construcciones ferroviarias.
UNE-EN 13251:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
UNE-EN 13252:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.
UNE-EN 13253:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).
UNE-EN 13254:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de embalses y presas.
UNE-EN 13255:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de canales.
UNE-EN 13256:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la contrucción de túneles y estructuras subterráneas.
UNE-EN 13257:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en los vertederos de residuos sólidos.

UNE-EN 13265:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores de residuos líquidos.

**B7 - MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS**

**B7B - GEOTEXTILES**

**B7B1 - GEOTEXTILES**

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Lámina formada por fieltros de tejido sintético.
Se han considerado los siguientes materiales:
- Fieltro de polipropileno formado por filamentos sintéticos continuos unidos térmicamente
- Fieltro de poliéster termoestable realizado con fibras de poliéster sin tejer, consolidado mecánicamente mediante punzonamiento
- Fieltro con un 70% de fibras de polipropileno y un 30% de fibras de polietileno, sin tejer, termosoldado
- Fieltro tejido de fibras de polipropileno
- Fibra de vidrio con inserción de hilos de refuerzo longitudinales

CARACTERISTICAS GENERALES:
La función principal del geotextil puede ser:
- F: Filtración
- S: Separación
- R: Refuerzo
- D: Drenaje
- P: Protección
- STR: Relajación de tensiones entre capas del firme

Un geotextil puede ser apto para varias funciones a la vez.
La función de separación nunca se especifica sola, deberá ir junto con la de filtración o refuerzo.
La lámina extendida presentará un aspecto uniforme y sin defectos. Los bordes serán rectos.
Será resistente a la perforación y a los esfuerzos de tracción en su plano.
Será permeable al agua y al vapor.
Resistirá la acción de los agentes climáticos y las sustancias activas naturales del suelo.
Los geotextiles que no se hayan sometido al ensayo de resistencia a la intemperie deben recubrirse antes de las 24 h desde su colocación
Las características exigidas para los geotextiles están en función del uso y vienen reguladas por la norma correspondiente. La relación uso-norma-funciones, es la siguiente:
- UNE-EN 13249: Carreteras y otras zonas de tráfico, excepto vías férreas y capas de rodadura asfáltica): F, R, F+S, F+R+S
- UNE-EN 13250: Construcciones ferroviarias: F, R, F+S, F+R+S
- UNE-EN 13251: Movimientos de tierras, cimientos y estructuras de contención: F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13252: Sistemas de drenaje: F, D, F+S, F+D, F+S+D
- UNE-EN 13253: Obras para el control de la erosión: protección costera y revestimiento de taludes: F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13254: Construcción de embalses y presas: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13255: Construcción de canales: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13256: Construcción de túneles y estructuras subterráneas: P
- UNE-EN 13257: Vertederos de residuos sólidos: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13265: Contenedores de residuos líquidos: F, R, P, F+R, R+P

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
Para todos los geotextiles:
- Características esenciales:
  - Masa por unidad de superficie (UNE-EN ISO 9864)
  - Resistencia a la tracción (UNE-EN ISO 10319)
  - Durabilidad (UNE EN correspondiente según el uso)
- Características complementarias:
  - Deterioro durante la instalación (UNE-ENV ISO 10722-1)
  - Resistencia a la intemperie (UNE-EN 12224), excepto en túneles
  - Alargamiento la carga máxima (UNE-EN ISO 10319), en drenaje
- Características complementarias para condiciones de uso específicas:
  - Resistencia a la tracción de uniones y costuras (UNE-EN ISO 10321)
  - Resistencia al envejecimiento químico (UNE-EN ISO 13438, UNE-ENV 12447, UNE-ENV ISO 12960)
  - Resistencia a la degradación microbiológica (UNE-EN 1225)
  - Abrasión (UNE-EN ISO 13427), en construcciones ferroviarias
  - Características de fricción (UNE-EN ISO 12957-1, UNE-EN ISO 12957-2), en drenaje

Función: Filtración (F):
- Características esenciales:
  - Resistencia a la perforación dinámica (UNE-EN 918)
  - Medida de abertura característica (UNE-EN ISO 12956)
  - Permeabilidad al agua perpendicularmente al plano (UNE-EN ISO 11058)
- Características complementarias:
  - Alargamiento a la carga máxima (UNE-EN ISO 10319)
- Características complementarias para condiciones de uso específicas:
  - Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
  - Características de fricción (UNE-EN ISO 12957-1, UNE-EN ISO 12957-2), excepto en drenaje

Función: Refuerzo (R) o Refuerzo y Separación (R+S):
- Características esenciales:
  - Alargamiento a la carga máxima (UNE-EN ISO 10319)
  - Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
  - Resistencia a la perforación dinámica (UNE-EN 918)
- Características complementarias:
  - Características de fricción (UNE-EN ISO 12957-1, UNE-EN ISO 12957-2)
  - Fluencia en tracción (UNE-EN ISO 13431), excepto en carreteras
  - Permeabilidad al agua perpendicularmente al plano (UNE-EN ISO 11058)
- Características complementarias para condiciones de uso específicas:
  - Fluencia en tracción (UNE-EN ISO 13431), en carreteras

Función: Filtración y Separación (F+S):
- Características esenciales:
  - Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
  - Resistencia a la perforación dinámica (UNE-EN 918)
  - Medida de abertura característica (UNE-EN ISO 12956)
  - Permeabilidad al agua perpendicularmente al plano (UNE-EN ISO 11058)

Función: Refuerzo y Filtración (R+F) o Filtración, Refuerzo y Separación (F+R+S):
- Características esenciales:
  - Alargamiento a la carga máxima (UNE-EN ISO 10319)
  - Resistencia a la perforación dinámica (UNE-EN 918)
  - Medida de abertura característica (UNE-EN ISO 12956)
  - Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236), excepto en movimiento de tierras y cimientos
  - Permeabilidad al agua perpendicularmente al plano (UNE-EN ISO 11058), excepto en movimiento de tierras y cimientos

Función: Drenaje (D):
- Características esenciales:
  - Capacidad de flujo de agua en el plano (UNE-EN ISO 12958)
- Características complementarias:
  - Fluencia en tracción (UNE-EN ISO 13431)

Función: Filtración y drenaje (F+D):
- Características esenciales:
  - Resistencia a la perforación dinámica (UNE-EN 918)
  - Capacidad de flujo de agua en el plano (UNE-EN ISO 12958)
  - Medida de abertura característica (UNE-EN ISO 12956)
  - Permeabilidad al agua perpendicularmente al plano (UNE-EN ISO 11058)

Función: Filtración, separación y drenaje (F+S+D):
- Características esenciales:
  - Resistencia a la perforación dinámica (UNE-EN 918)
  - Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
  - Capacidad de flujo de agua en el plano (UNE-EN ISO 12958)
  - Medida de abertura característica (UNE-EN ISO 12956)
  - Permeabilidad al agua perpendicularmente al plano (UNE-EN ISO 11058)

Función: Protección (P):
- Características esenciales:
  - Alargamiento a la carga máxima (UNE-EN ISO 10319)
  - Resistencia a la perforación dinámica (UNE-EN 918)
  - Eficacia de la protección: (UNE-EN 13719, UNE-EN 14574)
- Características complementarias para condiciones de uso específicas:
  - Características de fricción (UNE-EN ISO 12957-1, UNE-EN ISO 12957-2)

Función: Refuerzo y Protección (R+P):
- Características esenciales:
  - Alargamiento a la carga máxima (UNE-EN ISO 10319)
  - Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
  - Resistencia a la perforación dinámica (UNE-EN 918)
  - Eficacia de la protección: (UNE-EN 13719, UNE-EN 14574)

Función relajación de tensiones (STR):
- Características esenciales:
  - Alargamiento a la carga máxima (UNE-EN ISO 10319)
  - Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
  - Retención del betún: (UNE-EN 15381)

Si el material se usa en obras de carreteras reguladas por el PG 3, cumpliran las especificaciones adicionales para cada uso que se indican en el artículo 290 del mismo.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetado en rollos, sin uniones.
Almacenamiento: Los rollos se mantendrán en su envase, apilados en posición horizontal con un máximo de 5 hiladas puestas en la misma dirección, entre 5°C y 35°C, en lugares protegidos del sol, la lluvia y la humedad.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 13249:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).
UNE-EN 13250:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en construcciones ferroviarias.
UNE-EN 13251:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
UNE-EN 13252:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.
UNE-EN 13253:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).
UNE-EN 13254:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de embalses y presas.
UNE-EN 13255:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de canales.
UNE-EN 13256:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.
UNE-EN 13257:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en los vertederos de residuos sólidos.
UNE-EN 13265:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores de residuos líquidos.
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para cimentaciones y muros de contención de Funcion: Filtración y refuerzo,
- Productos para canales de Funcion: Filtración, refuerzo y protección,
- Productos para sistemas de drenaje de Funcion: Filtración y drenaje,
- Productos para vías férreas de Funcion: Filtración y refuerzo,
- Productos para túneles y estructuras subterráneas de Funcion: Protección,
- Productos para embalses y presas de Funcion: Filtración y refuerzo,
- Productos para vertederos de residuos sólidos de Funcion: Filtración y refuerzo,
- Productos para carreteras y otras vías de tráfico de Funcion: Filtración y refuerzo,
- Productos para obras de control de la erosión de Funcion: Filtración y refuerzo,
- Productos para proyectos de contenedores de residuos líquidos de Funcion: Filtración, refuerzo y protección:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para embalses y presas de Funcion: Separación,
- Productos para carreteras y otras vías de tráfico de Funcion: Separación,
- Productos para vías férreas de Funcion: Separación,
- Productos para obras de control de la erosión de Funcion: Separación,
- Productos para cimentaciones y muros de contención de Funcion: Separación,
- Productos para vertederos de residuos sólidos de Funcion: Separación,
- Productos para canales de Funcion: Separación,
- Productos para sistemas de drenaje de Funcion: Separación:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

Estarán acompañadas de un albarán con los datos siguientes:
- Nombre y dirección del fabricante y de la empresa subministradora
- Fechas de suministro y de fabricación
- Cantidad que se suministra
- Designación de la marca comercial y tipo de producto suministrado
- Nombre y direción del comprador y del destino
- Referencia del pedido
- Condiciones de almacenamiento si fuera necesario

La etiqueta de marcado CE puede estar fijada directamente al geotextil, al embalaje o a la documentación de acompañamiento, y debe contener los datos que indique la norma o norma UNE-EN bajo las que sehaya hecho el marcaje.
El producto debe llevar marcas de identificación para el control durante la instalación, que contengan como mínimo nombre y tipo de producto, que se repitan cada 5 m.
Información que debe ser suministrada junto al producto:
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Identificación del producto
- Masa nominal en kg
- Dimensiones
- Masa nominal por unidad de superficie (g/m2)
- Tipo de polímero principal
- Clasificación del producto según ISO 10318

OPERACIONES DE CONTROL:
Comprobación de que la documentación que acompaña al producto es la establecida en el punto anterior.
Verificación de que los valores declarados en los documentos de marcage CE cumplen las especificaciones de la DT.

Inspección visual del material en cada suministro.
Si es detecta alguna anomalia durante el transporte, almacenaje o manipulación de los productos, la DF puede disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones y ensayos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se admitirán las membranas que no se presenten en buen estado, debidamente etiquetadas y acompañadas con el correspondiente certificado de calidad del fabricante donde se garanticen las condiciones exigidas.
En caso de no conformidad de algún ensayo o comprobación, la DF indicará las medidas a adoptar (nuevos ensayos o rechazo del lote).

## B7 - MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

## B7Z - MATERIALES ESPECIALES PARA IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

## B7Z2 - EMULSIONES BITUMINOSAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Producto obtenido por la dispersión de pequeñas partículas de un betún asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante.
Se han considerado los siguientes tipos:
- EA: Emulsión preparada con agentes emulsionantes químicos de carácter aniónico sin carga
- EB: Emulsión preparada con agentes emulsionantes químicos de carácter aniónico con carga
- EC: Emulsión preparada con agentes emulsionantes químicos de carácter catiónico
- ED: Emulsión preparada con emulsiones minerales coloidales (no iónicas)

CARACTERISTICAS GENERALES:
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 de forma que no pueda restituirse su condición primitiva por agitación moderada.
No será inflamable.
Características del residuo seco:
- Resistencia al agua (UNE 104281-3-13): No se formarán ampollas ni se producirá reemulsificación

EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO EA:
Viscosidad Saybolt-Furol a 25°C (UNE 104281-3-3): 200 - 20 s
Densidad relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,02 g/cm3
Contenido de agua, en masa (UNE 104281-3-2): 35 - 70%
Sedimentación a los 5 dias (en masa) (UNE 104281-3-6): <= 5%
Residuo de destilación en peso (UNE 104281-3-4): 30 - 65%
Ensayo sobre el residuo de destilación:
- Penetración, 25°C, 100 g, 5 s en 0,1 mm (UNE 104281-1-4): 50 -200 mm
Contenido de cenizas (UNE 104281-3-8): <= 1%

EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO EB:
Densidad relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,2 g/cm3
Contenido de agua, en masa (UNE 104281-3-2): 40 - 60%
Residuo de destilación en peso (UNE 104281-3-4): 40 - 60%
Contenido de cenizas (UNE 104281-3-8): 5 - 50%
Características del residuo seco:
- Calentamiento a 100°C (UNE 104281-3-10): No debe apreciarse curvatura, degoteo ni formación de ampollas.
- Flexibilidad a 0°C (UNE 104281-3-11): No debe apreciarse agrietamiento, escamas ni pérdida de adhesividad.
- Ensayo a la llama directa (UNE 104281-3-12): Se carbonizará sin fluir.

EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO EC:
Viscosidad Saybolt-Furol a 25°C (UNE 104281-3-3): 200 - 20 s
Densidad relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,02 g/cm3
Contenido de agua, en masa (UNE 104281-3-2): 40 - 70%
Sedimentación a los 5 dias (en masa) (UNE 104281-3-6): <= 5%
Residuo de destilación en peso (UNE 104281-3-4): 30 - 60%
Ensayo sobre el residuo de destilación:
- Penetración, 25°C, 100 g, 5 s en 0,1 mm (UNE 104281-1-4): 50 -200 mm
Contenido de cenizas (UNE 104281-3-8): <= 1%

EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO ED:
Densidad relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,10 g/cm3
Contenido de agua (UNE 104281-3-2): 40 - 55%
Residuo de destilación en peso (UNE 104281-3-4): 45 - 60%
Contenido de cenizas (UNE 104281-3-8): 5 - 30%
Endurecimiento: 24h
Solubilidad en agua de la emulsión fresca: Total
Solubilidad en agua de la emulsión seca: Insoluble
Características del residuo seco:
- Calentamiento a 100°C (UNE 104281-3-10): No debe apreciarse curvatura, degoteo ni formación de ampollas.
- Flexibilidad a 0°C (UNE 104281-3-11): No debe apreciarse agrietamiento, escamas ni pérdida de adhesividad.
- Ensayo a la llama directa (UNE 104281-3-12): Se carbonizará sin fluir.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En envase hermético.
Almacenamiento: En envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.
El sistema de transporte y las instalaciones de almacenaje deberán tener la aprobación de la DF que las comprobará para verificar que no se altera la calidad del material. De no obtener la aprobación correspondiente, se suspenderá la utilización del contenido del tanque hasta la comprobación de las características que se crean oportunas de entre las indicadas en la normativa vigente o en el pliego.
Tiempo máximo de almacenamiento: 6 meses

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE 104231:1999 Impermeabilización. Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Emulsiones asfálticas.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
A la recepción de cada partida se exigirá el albarán, una hoja de características y un certificado de garantía de calidad del material, suscrito por el fabricante, donde se especifique el tipo y denominación del betún, y se garantice el cumplimiento de las condiciones exigidas en el pliego de condiciones.

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección del sistema de transporte y las instalaciones de almacenaje por parte de la DF.
- Recepción del albarán, el full de características y del certificado de calidad del material.

Con independencia de la presentación del certificado indicado, por cada suministro recibido, se pedirán al contratista los resultados de los siguientes ensayos:
- Residuo por destilación (NLT 139).

En caso de no recibir el certificado de calidad o de presentar dudas de interpretación, la DF podrá determinar la realización de los ensayos que considere oportunos con el fin de garantizar las condiciones exigidas en el pliego.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
La toma de muestras se hará según las indicaciones de la norma UNE 104281-3-1.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Los resultados de los ensayos y los valores del certificado de identificación, han de cumplir las limitaciones establecidas en el pliego.

## B8 - MATERIALES PARA REVESTIMIENTOS

## B89 - MATERIALES PARA PINTURAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pinturas, pastas y esmaltes.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Pintura a la cola: Pintura al temple formada por un aglomerante a base de colas celulósicas o amiláceas y pigmentos resistentes a los álcalis
- Pintura a la cal: Disolución en agua, cuyo aglutinante y pigmento es el hidróxido de calcio o cal apagada
- Pintura al cemento: Disolución en agua de cemento blanco tratado y pigmentos resistentes a la alcalinidad
- Pintura al látex: Pintura a base de polímeros vinílicos en dispersión
- Pintura plástica: Pintura formada por un aglomerante a base de un polímero sintético, en dispersión acuosa y pigmentos carga-extendedores resistentes a los álcalis y a la intemperie
- Pintura acrílica: Pintura formada por copolímeros acrílicos con pigmentos y cargas inorgánicas, en una dispersión acuosa. Seca en el aire por evaporación del disolvente
- Esmalte graso: Pintura formada por aceites secantes mezclados con resinas duras, naturales o sintéticas y disolventes
- Esmalte sintético: Pintura formada por un aglomerante de resinas alquídicas, solas o modificadas, pigmentos resistentes a los álcalis y a la intemperie y aditivos modificadores del brillo. Seca al aire por evaporación del disolvente
- Esmalte de poliuretano de un componente: Pintura formada por un aglomerante de resinas de poliuretano, solas o modificadas, que catalizan con la humedad atmosférica y pigmentos resistentes a los álcalis y a la intemperie, disuelta en disolventes adecuados
- Esmalte de poliuretano de dos componentes: Pintura formada por copolímeros de resinas de poliuretano fluidificadas y pigmentadas. Seca por polimerización mediante un catalizador
- Esmalte de poliuretano uretanado: Pintura formada por resinas uretanadas
- Esmalte epoxi: Revestimiento de resinas epoxi, formado por dos componentes: un endurecedor y una resina, que hay que mezclar antes de la aplicación. Seca por reacción química de los dos componentes
- Esmalte en dispersión acrílica: Copolímeros acrílicos en una emulsión acuosa
- Esmalte de clorocaucho: Seca al aire por evaporación del disolvente
- Pasta plástica de picar: Pintura formada por un vehículo a base de un polímero sintético, en dispersión acuosa y pigmentos carga-extendedores resistentes a los álcalis y a la intemperie

PINTURA A LA COLA:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): Ininflamable
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: 2 h
  - Totalmente seco: 4 h

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

PINTURA A LA CAL:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o procedimientos neumáticos, hasta la impregnación de los poros de la superficie a tratar.
Tras el secado, se aplicarán dos manos de acabado.
Una vez seca, será resistente a la intemperie, endurecerá con la humedad y el tiempo y tendrá propiedades microbicidas.

PINTURA AL CEMENTO:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.
Una vez seca será resistente a la intemperie.

PINTURA AL LATEX:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, ni depósitos duros
- Una vez preparada no tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: < 30
  - Totalmente seco: < 2 h

Características de la película seca:
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

PINTURA PLASTICA:
Características de la película líquida:
- La pintura contenida en su envase original recientemente abierto, no presentará señales de putrefacción, pieles ni materias extrañas.
- Con el envase lleno sometida a agitación (UNE_EN 21513 y UNE 48-083) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: < 1 h
  - Totalmente seco: < 2 h
- Peso específico:
  - Pintura para interiores: < 16 kN/m3
  - Pintura para exteriores: < 15 kN/m3
- Rendimiento: > 6 m2/kg
- Relación volumen pigmentos + cargas/volumen pigmentos, peso cargas, aglomerado sólido (PVC): < 80%

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable, y para exteriores, insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Capacidad de recubrimiento (UNE 48259): Relación constante >= 0,98
- Resistencia al lavado (DIN 53778):
  - Pintura plástica interior o pasta plástica: >= 1000 ciclos
  - Pintura plástica para exteriores: >= 5000 ciclos
- Solidez a la luz (NF-T-30.057): Cumplirá
- Transmisión del vapor de agua (NF-T-30.018): Cumplirá

PINTURA PLASTICA PARA EXTERIORES:
Resistencia a inmersión (UNE 48-144): No se observarán cambios o defectos
Resistencia a la intemperie (DIN 18363): Cumplirá
Resistencia a la abrasión (NF-T-30.015): Cumplirá
Resistencia al calor (UNE 48-033): Cumplirá

PINTURA ACRILICA:
Características de la película líquida:
- Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o procedimientos neumáticos
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: < 4 h
  - Totalmente seco: < 14 h

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie.

ESMALTE GRASO:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seco: < 6 h

Una vez seco, tendrá una buena resistencia al rozamiento y al lavado.

ESMALTE SINTETICO:
No tendrá resinas fenólicas (INTA 16 04 23) ni de colofonia (INTA 16 04 22).
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 25 micras
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: < 3 h
  - Totalmente seco: < 8 h
- Material volátil (INTA 16 02 31): >= 70 ± 5%
- Rendimiento para una capa de 30 micras: >= 5 m2/kg
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 55): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños moderados
- Amarilleamiento acelerado por colores con reflectancia aparente superior a 80% (INTA 160.603): < 0,12

ESMALTE DE POLIURETANO DE UN COMPONENTE:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: < 3 h
  - Totalmente seco: < 8 h
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños pequeños
- Adherencia y resistancia al impacto:

| | A las 24 h | A los 7 días |
|---|---|---|
| Adherencia al cuadriculado: | 100% | 100% |
| Impacto directo o indirecto: Bola de 12,5 desde 50 cm (INTA 160.266) | Bien | Cumplirá |

- Resistencia a la carga concentrada en movimiento (UNE 56-814): Daños moderados
- Resistencia a la carga rodante (UNE 56-815): Daños pequeños
- Resistencia a la carga arrastrada (UNE 56-816): Daños pequeños
- Resistencia al rayado (UNE 48-173): Resistente
- Resistencia al calor (UNE 48-033): Cumplirá
- Resistencia química:
  - Al ácido cítrico al 10%: 15 días
  - Al ácido láctico al 5%: 15 días
  - Al ácido acético al 5%: 15 días
  - Al aceite de quemar: Ninguna modificación
  - Al xilol: Ninguna modificación
  - Al cloruro sódico al 20%: 15 días
  - Al agua: 15 días

ESMALTE DE POLIURETANO DE DOS COMPONENTES:
Es necesario mezclar los dos componentes antes de la aplicación.
Características de la película líquida:
- Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: < 3 h
  - Totalmente seco: < 8 h

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 55): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños pequeños
- Tendrá buena resistencia química a los ácidos diluidos, a los hidrocarburos, las sales y a los detergentes.

ESMALTE DE POLIURETANO URETANADO:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.
Tiempo de secado a 20°C: 1 - 2 h
Tendrá buena resistencia al agua salada y al sol.

ESMALTE DE DISPERSION ACRILICA:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola hasta la impregnación de la superficie a tratar.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32A): Ininflamable
Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 20 min
- Totalmente seco: < 1 h

ESMALTE DE CLOROCAUCHO:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo.
Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seco: < 2 h
Será resistente al agua dulce y salada, a los ácidos y a los álcalis.

ESMALTE EPOXI:
Una vez preparada tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 29): > 30°C
Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 30 min
- Totalmente seco: < 10 h
Tendrá buena resistencia al desgaste.
Será resistente al ácido láctico 1%, acético 10%, clorhídrico 20%, cítrico 30%, sosa y soluciones básicas, a los hidrocarburos (gasolina, queroseno) a los aceites animales y vegetales, al agua, a los detergentes y al alcohol etílico 10%.
Resistencia mecánica (después de 7 días de polimerización):
- Tracción: >= 16 N/mm2
- Compresión: >= 85 N/mm2
Resistencia a la temperatura: 80°C

PASTA PLASTICA DE PICAR:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá una consistencia adecuada.
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: < 1 h
  - Totalmente seco: < 2 h
- Peso específico: < 17 kN/m3
- Relación: volumen del pigmento/volumen de la resina (PVC): < 80%

Características de la película seca:
- La pintura será de color estable e insaponificable.
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia al lavado (DIN 53778):
  - Pintura plástica interior o pasta plástica: >= 1000 ciclos
  - Pintura plástica para exteriores: >= 5000 ciclos
- Solidez a la luz (NF-T-30.057): Cumplirá
- Transmisión del vapor de agua (NF-T-30.018): Cumplirá
- Resistencia a la inmersión (UNE 48-144): No se observarán cambios o defectos
- Resistencia a la intemperie (DIN 18363): Cumplirá
- Resistencia a la abrasión (NF-T-30.015): Cumplirá
- Resistencia al calor (UNE 48-033): Cumplirá

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

PINTURA A LA COLA, AL LATEX, ACRILICA, PLASTICA, ESMALTE GRASO, SINTETICO, POLIURETANO, DE DISPERSION ACRÍLICA, EPOXI Y PASTA DE PICAR:
Suministro: En botes o bidones.
Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

PINTURA A LA CAL:
Suministro de la cal aérea en terrones o envasada.
La cal hidráulica se suministrará en polvo.
Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

PINTURA AL CEMENTO:
Suministro: En polvo, en envases adecuados.
Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PINTURA A LA COLA, AL LÁTEX, ACRÍLICA, PLÁSTICA, ESMALTE GRASO, SINTÉTICO, DE POLIURETANO, DE DISPERSIÓN ACRÍLICA, EPOXI Y PASTA DE PICAR:
En cada envase se indicarán los siguientes datos:
- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Fecha de caducidad
- Instrucciones de uso
- Disolventes adecuados
- Límites de temperatura
- Tiempo de secado al tacto, total y de repintado
- Toxicidad e inflamabilidad
- Proporción de la mezcla y tiempo de utilización, en los productos de dos componentes
- Color y acabado, en la pintura plástica o al látex y en el esmalte sintético, de poliuretano

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PINTURA A LA CAL:
En cada envase se indicarán los siguientes datos:
- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Toxicidad e inflamabilidad

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN PINTURA AL CEMENTO:
En cada envase se indicarán los siguientes datos:
- Identificación del fabricante

- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Instrucciones de uso
- Tiempo de estabilidad de la mezcla
- Temperatura mínima de aplicación
- Tiempo de secado
- Rendimiento teórico en m/l
- Color

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- En cada suministro de esmalte, se comprobará que el etiquetado de los envases contenga los datos exigidos en las especificaciones.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.
Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.
Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente
Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.
- Comprobación del estado de conservación de la pintura, en un 10 % de los potes recibidos (INTA 16 02 26).

OPERACIONES DE CONTROL EN PINTURA PLÁSTICA:
- Recepción del certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
  - Determinación de la finura de molido de los pigmentos INTA 16.02.55 (10.57)
  - Tiempo de secado INTA 16.02.29 (6.57)
  - Peso específico UNE EN ISO 2811-1
  - Capacidad de cubrimiento en humedad INTA 16.02.62(9.82)
  - Capacidad de cubrimiento en seco INTA 16.02.61(2.58)
  - Conservación de la pintura (cada 100 m2) INTA 16.02.26

  En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que la DF no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

OPERACIONES DE CONTROL EN ESMALTE SINTÉTICO Y DE POLIURETANO:
- Recepción del certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
  - Esmalte sintético:
    - Ensayos sobre la pintura líquida:
      - Determinación de la finura de molida de los pigmentos INTA 16.02.55 (10.57)
      - Punto de inflamación INTA 16.02.32A (7.61)
      - Contenido materia volátil INTA 16.02.31A (10.7)
      - Índice de nivelación INTA.16.02.89 (9.68)
      - Índice de desprendimientos INTA 16.02.88
      - Tiempo de secado INTA 16.02.29 (6.57)
    - Ensayos sobre la película seca:
      - Envejecimiento acelerado INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
      - Resistencia a la abrasión de una capa UNE 48250
      - Amarillamiento acelerado INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
      - Conservación de la pintura INTA 16.02.26
  - Esmalte de poliuretano:
    - Ensayos sobre la pintura líquida:
      - Punto de inflamación INTA 16.02.32A (7.61)
      - Índice de nivelación INTA.16.02.89 (9.68)
      - Índice de desprendimientos INTA 16.02.88
      - Tiempos de secado INTA 16.02.29 (6.57)
    - Ensayos sobre la película seca:
      - Envejecimiento acelerado INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
      - Resistencia al impacto UNE EN ISO 6272-1
      - Carga concentrada en movimiento UNE EN ISO 6272-1
      - Resistencia al rallado UNE EN ISO 1518
      - Resistencia a la abrasión de una capa UNE 48250
      - Resistencia a agentes químicos UNE 48027
      - Conservación de la pintura INTA 16.02.26
      - Resistencia al calor UNE 48033

  En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que la DF no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán los potes de pintura que no estén debidamente etiquetados y/o certificados, así como los que presenten mal estado de conservación y/o almacenaje.
En caso de observar deficiencias en el estado de conservación de un pote, se rechazará la unidad correspondiente y se incrementará la inspección, en primera instancia, hasta al 20 % de los potes suministrados. Si se continúan observando irregularidades, se pasará a controlar el 100% del suministro.
Los ensayos de identificación han de resultar de acuerdo a las especificaciones del pliego y a las condiciones garantizadas en el certificado del material. En caso de incumplimiento, se realizará el ensayo sobre dos muestras más del mismo lote, aceptándose el conjunto siempre que los dos resultados estén de acuerdo a dichas especificaciones.

## B8 - MATERIALES PARA REVESTIMIENTOS

## B8Z - MATERIALES ESPECIALES PARA REVESTIMIENTOS

## B8ZA - MATERIALES PARA IMPRIMACIONES Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Materiales para barnizados, imprimaciones y tratamientos superficiales.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Brea epoxi: Pintura constituida por una base de alquitrán, resina epoxi y disolvente y por un catalizador constituido por una solución de poliamina, poliamida u otros
- Imprimación antioxidante: Imprimación sintética de minio de plomo electrolítico, modificada eventualmente con aceite de linaza
- Imprimación antioxidante grasa: Imprimación de minio de plomo electrolítico mezclada con aceites y disolventes
- Imprimación antioxidante al clorocaucho, a base de clorocaucho modificado
- Imprimación antioxidante al poliuretano: Imprimación de dos componentes a base de resinas de poliuretano solas o modificadas
- Imprimación de látex: Imprimación de polímero vinílico en dispersión
- Imprimación fosfatante a base de resinas vinílicas o fenólicas, solas o modificadas que catalizan al ser mezcladas con un activador
- Pintura decapante: Producto líquido o semipastoso, el componente principal del cual es el cloruro de metileno con disolventes y otros aditivos

- Decapante de baja alcalinidad: producto específico para pavimentos delicados, compuesto básicamente de tensioactivos aniónicos y jabones.
- Polímero orgánico o inorgánico: Pintura mineral constituida por polímeros orgánicos o inorgánicos, impermeable, de alta resistencia química ante ácidos orgánicos e inorgánicos
- Protector químico insecticida-fungicida para madera: Producto protector de la madera o sus productos derivados, mediante el control de los organismos que destruyen o alteran la madera, clasificado como TP8 por el R.D. 830/2010
- Selladora: Producto sellador para madera, yeso o cemento y pavimentos porosos
- Solución de silicona
- Barniz graso, formado por aceites secantes mezclados con resinas duras, naturales o sintéticas y disolventes
- Barniz sintético, formado por un aglomerante de resinas alquídicas, solas o modificadas, y aditivos modificadores del brillo
- Barniz de poliuretano de un componente, formado por un aglomerante de resinas de poliuretano, solas o modificadas, que catalizan con la humedad atmosférica, disuelto en disolventes adecuados
- Barniz de poliuretano de dos componentes, formado por un aglomerante de resinas hidroxiladas, solas o modificadas, que catalizan al ser mezcladas con un isocianato
- Barniz de poliuretano uretanado, formado por resinas uretanadas
- Barniz fenólico, formado por resinas fenólicas y aceites especiales
- Barniz de urea-formol, formado por un aglomerante a base de resinas de urea-formol y aditivos modificantes del brillo, disuelto en disolventes adecuados

BARNIZ:
Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá bien y dejará una capa uniforme después del secado.

BARNIZ GRASO:
Será resistente al rozamiento y al lavado.

BARNIZ SINTETICO:
No tendrá resinas fenólicas (INTA 16 04 23) ni de colofonia (INTA 16 04 22).
Rendimiento para una capa de 30 micras: >= 5 m2/kg
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: < 5 h
  - Totalmente seco: < 12 h

Características de la película seca:
- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños moderados

BARNIZ DE POLIURETANO:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: < 1 h
  - Totalmente seco: < 10 h

Características de la película seca:
- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2
- Resistencia a la abrasión (UNE 56818): Daños pequeños
- Adherencia y resistancia al impacto:

| | A las 24 h | A los 7 días |
|---|---|---|
| Adherencia al cuadriculado: | 100% | 100% |
| Impacto directo o indirecto: | | |
| Bola de 12,5 desde 50 cm (INTA 160.266) | Bien | Cumplirá |

- Resistencia a la carga concentrada en movimiento (UNE 56-814): Daños moderados
- Resistencia a la carga rodante (UNE 56-815): Daños pequeños
- Resistencia a la carga arrastrada (UNE 56-816): Daños pequeños
- Resistencia al rayado (UNE 48-173): Resistente
- Resistencia al calor (UNE 48033): Hasta 250°C
- Resistencia química:
  - Al ácido cítrico al 10%: 15 días
  - Al ácido láctico al 5%: 15 días
  - Al ácido acético al 5%: 15 días
  - Al aceite de quemar: Ninguna modificación
  - Al xilol: Ninguna modificación
  - Al cloruro sódico al 20%: 15 días
  - Al agua: 15 días

BARNIZ DE POLIURETANO DE DOS COMPONENTES:
Tiempo de inducción de la mezcla: 15 - 30 minutos
Vida de la mezcla a 23°± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 29): 2 - 8 h

BARNIZ DE POLIURETANO URETANADO:
Tendrá buena resistencia al agua salada y al sol.
Tiempo de secado a 20°C: 1 - 2 h

BARNIZ FENOLICO:
Tiempo de secado a 20°C: 6 - 12 h

BARNIZ DE UREA-FORMOL:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Temperatura de inflamación (INTA 16.02.32A): >= 30°C
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índice de descuelgue a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4
- Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: < 30 min
  - Totalmente seco: < 3 h

Características de la película seca:
- Será de color estable e insaponificable.
- Será resistente a la intemperie (INTA 16 06 02).
- Envejecimiento acelerado (INTA 16 06 05): < 6 unidades pérdida de luminosidad (INTA 16 02 08)
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

BREA EPOXI:
El componente base, con el envase lleno y recién abierto, no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros (INTA 16 02 26).
Relación resina epoxi/alquitrán: 40/60
Temperatura de inflamación del componente base (INTA 16 02 44): > 30°C

Tiempo de secado para repintar (INTA 16 02 29): >= 18 h
Espesor de la capa (INTA 16 02 24): >= 100 micras
Resistencia a la niebla salina (INTA 16 06 04): Cumplirá
Resistencia a la inmersión (INTA 16 06 01): Cumplirá

IMPRIMACION ANTIOXIDANTE:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Pigmento: >= 26% de minio de plomo electrolítico
- Pureza del minio de plomo electrolítico (INTA 16 12 11): >= 99,6%
- Finura de molido (INTA 16 02 55): < 50 micras
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 25°C
- Índice de nivelación a 23 ± 2°C y 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): > 3
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: < 1 h
  - Totalmente seca: < 6 h
- Peso específico a 23 ± 2°C, 50 ± 5% HR (INTA 16 42 03): > 18 kN/m3
- Rendimiento para una capa de 30 - 40 micras: > 4 m2/kg

Características de la película seca:
- Resistencia a la niebla marina (INTA 16 01 01, ASTM B.117-73, oxidación marina 8 (0,1%) ASTM D.610-68): >= 150 h
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

IMPRIMACION ANTIOXIDANTE GRASA:
Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 30°C
Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 1 h
- Totalmente seca: < 18 h

Peso específico a 20°C: > 23 kN/m3
Rendimiento para una capa de 45 - 50 micras: > 4 m2/Kg

IMPRIMACION ANTIOXIDANTE AL CLOROCAUCHO:
Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o pistola.
Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 23°C
Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 45 min
- Totalmente seca: < 4 h

Peso específico a 20°C: > 17,3 kN/m3
Rendimiento para una capa de 40 - 45 micras: > 4 m2/Kg

IMPRIMACION ANTIOXIDANTE AL POLIURETANO:
Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o pistola.
Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacto: < 15 min
- Totalmente seca: < 2h

Peso específico a 20°C: > 13,5 kN/m3
Rendimiento para una capa de 40 - 45 micras: > 4 m2/Kg

IMPRIMACION DE LATEX:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y al cabo de 3 minutos de agitación (INTA 16.32.03) no tendrá coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha y fluirá bien dejando una capa uniforme después del secado
  - Al tacto: < 30 min
  - Totalmente seca: < 2 h
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):

Características de la película seca:
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

IMPRIMACION FOSFATANTE:
Características de la película líquida:
- La mezcla preparada, después de 3 minutos de agitación, no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha y fluirá bien dejando una capa uniforme después del secado
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: < 15 min
  - Totalmente seca: < 1 h

Características de la película seca:
- Espesor de la capa: 4 - 10 micras
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

LÍQUIDO DECAPANTE DE BAJA ALCALINIDAD:
Dilución del 25 al 50%
Una vez aplicado no ha de alterar el color del material sobre el cual se ha aplicado
pH (c.c.): 10,5

PINTURA DECAPANTE:
Será de evaporación rápida.
Una vez aplicado desprenderá las capas de pintura en pocos minutos.
Tendrá una consistencia para su aplicación con brocha o espátula.

POLIMERO ACRILICO, ORGANICO O INORGANICO:
Tiempo de secado: <= 30 min
Tiempo de secado para repintar: >= 8 h
Peso específico: 13 kN/m3

PROTECTOR QUIMICO INSECTICIDA-FUNGICIDA:
Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros.
Tendrá una consistencia adecuada para impregnar bien las fibras.
Adherencia (UNE 48-032): <= 2

SELLADORA CON POLÍMEROS ACRÍLICOS:
pH sobre T.Q.:7,75

SELLADORA:
Características de la película líquida:
- Con el envase lleno y después de 3 minutos de agitación (INTA 16 32 03) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá una dilución adecuada para su aplicación con brocha. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado
- Finura de molido (INTA 16 02 55): < 60 micras
- Temperatura de inflamación (INTA 16 02 32): > 30°C
- Tiempo de secado a 23 ±2°C y 50 ±5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacto: 30 min - 4 h
  - Totalmente seca: < 12 h
- Rendimiento para una capa de 60 micras: > 10 m2/kg

Características de la película seca:
- Adherencia (UNE 48032): <= 2

SOLUCION DE SILICONA:
Tendrá la consistencia adecuada para su aplicación con brocha, rodillo o pistola. Impregnará bien las superficies porosas sin dejar película.
Rendimiento: > 3 m2/l
Tiempo de secado al tacto a 20°C: < 1 h

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En botes o bidones.
Almacenamiento: En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
En cada envase se indicarán los siguientes datos:
- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Acabado, en el barniz
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Fecha de caducidad
- Instrucciones de uso
- Disolventes adecuados
- Límites de temperatura
- Tiempo de secado al tacto, total y de repintado
- Toxicidad e inflamabilidad
- Color, en el barniz de poliuretano de dos componentes
- Tiempo de inducción de la mezcla y vida de la mezcla, en los productos de dos componentes.
- Proporción mezcla: Base/activador, en la imprimación fosfatante o Base/catalizador en la brea epoxi.

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- En cada suministro de esmalte, se comprobará que el etiquetado de los envases contenga los datos exigidos en las especificaciones.

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.
Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.
Control mediante distintivos de calidad y avaluaciones de idoneidad: En el caso en que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente
Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

OPERACIONES DE CONTROL EN IMPRIMACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Recepción del certificado de calidad del fabricante, donde consten los resultados de los ensayos siguientes:
  - Ensayos sobre pintura líquida:
    - Dotación de pigmento
    - Pureza del mini de plomo electrolítico INTA 16.12.11
    - Finura de la molida de los pigmentos INTA 16.02.55 (10.57)
    - Temperatura de inflamación INTA 16.02.32A (7.61)
    - Peso específico UNE-EN ISO 2811-1
    - Índice de nivelación INTA.16.02.89 (9.68)
    - Tiempo de secado INTA 16.02.29 (6.57)
  - Ensayos sobre película seca:
    - Resistencia a la niebla marina UNE EN ISO 9227
    - Adherencia UNE EN ISO 2409

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que la DF no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

OPERACIONES DE CONTROL EN BARNIZADO DE PARAMENTOS:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:
  - Temperatura de inflamación INTA 160.232A
  - Índice de nivelación INTA 160289
  - Índice de desprendimiento INTA 160.288
  - Tiempo de secado INTA 160.229
  - Envejecimiento acelerado INTA 160.605
  - Adherencia UNE EN ISO 2409

En caso de no recibir estos resultados antes del inicio de la actividad, o que la DF no los considere representativos, el contratista deberá realizar los ensayos correspondientes, a su cargo y fuera del presupuesto de autocontrol.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN IMPRIMACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS:
No se aceptarán los potes de pintura que no estén debidamente etiquetados y/o certificados, así como los que presenten mal estado de conservación y/o almacenaje.
En caso de observar deficiencias en el estado de conservación de un pote, se rechazará la unidad correspondiente y se incrementará la inspección, en primera instancia, hasta al 20 % de los potes suministrados. Si se continúan observando irregularidades, se pasará a controlar el 100% del suministro.
Los ensayos de identificación han de resultar de acuerdo a las especificaciones del pliego y a las condiciones garantizadas en el certificado del material. En caso de incumplimiento, se realizará el ensayo sobre dos muestras más del mismo lote, aceptándose el conjunto siempre que los dos resultados estén de acuerdo a dichas especificaciones.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN BARNIZADO DE PARAMENTOS:
Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del Contratista.
Se repetirá el ensayo que no cumpla las especificaciones sobre otra muestra del mismo lote.
Sólo se aceptará el lote, cuando los resultados obtenidos sobre las dos muestras resulten satisfactorios.

---

**B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

**B96 - MATERIALES PARA BORDILLOS**

## B961 - PIEZAS RECTAS DE PIEDRA NATURAL PARA BORDILLOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pieza maciza de piedra natural y con una sección transversal adecuada a las superficies exteriores que delimita.
Se han considerado los bordillos de los siguientes materiales:
- Piedra granítica
- Piedra arenisca

Se han considerado las formas siguientes:
- Recta
- Curba
- Piezas especiales para vados

CARACTERISTICAS GENERALES:
Será homogénea, de textura uniforme y dará un sonido claro al ser golpeada con martillo.
No tendrá grietas, pelos, coqueras, nódulos ni restos orgánicos.
Las caras vistas serán llanas y abujardadas.
Las aristas quedarán acabadas a cincel y las caras de la junta irán trabajadas en la mitad superior, la inferior irá desbastada.
Longitud de las piezas de los bordillos rectos: > 300 mm
Longitud de las piezas de los bordillos curvados (diámetro mayor): > 500 mm
Resistencia al hielo-deshielo: Cumplirá la norma UNE-EN 12371
Resistencia a la flexión bajo carga concentrada (F=<20 kN): Cumplirá las normas UNE-EN 12372 y UNE-EN 12372/AC
Absorción de agua a la presión atmosférica: Cumplirá la norma UNE-EN 13755
Las características dimensionales, geométricas y mecánicas cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1343 y se determinarán según esta norma.
Tolerancias:
- Desviación admisible de las alturas y anchuras totales respecto a las nominales:
  - Anchura:
    - Entre dos caras con corte en bruto: ± 2 mm
    - Entre una cara texturada y otra cara con corte en bruto: ± 5 mm
    - Entre dos caras texturadas: ± 3 mm
  - Altura Clase 1 (marcado H1):
    - Entre dos caras con corte en bruto: ± 30 mm
    - Entre una cara texturada y otra cara con corte en bruto: ± 30 mm
    - Entre dos caras texturadas: ± 10 mm
  - Altura Clase 2 (marcado H2):
    - Entre dos caras con corte en bruto: ± 20 mm
    - Entre una cara texturada y otra cara con corte en bruto: ± 20 mm
    - Entre dos caras texturadas: ± 10 mm
- Desviación admisible de las dimensiones del biselado o rebajado respecto a las nominales:
- Clase 1 (marcado D1):
  - Cortado: ± 5 mm
  - Corte en bruto: ± 15 mm
  - Texturado: ± 5 mm
- Clase 2 (marcado D2):
  - Cortado: ± 2 mm
  - Corte en bruto: ± 15 mm
  - Texturado: ± 5 mm
- Desviación entre las caras de las piezas para bordillos rectos:
- Corte en bruto:
  - Borde recto paralelo al plano de la cara superior: ± 6 mm
  - Borde recto perpendicular al plano de los 3 mm superiores: ± 6 mm
  - Perpendicularidad entre la cara superior y las caras frontales, cuando sean rectangulares: ± 10 mm
  - Deformación de la cara superior: ± 10 mm
  - Perpendicularidad entre la cara superior y la vertical: ± 5 mm
- Texturado:
  - Borde recto paralelo al plano de la cara superior: ± 3 mm
  - Borde recto perpendicular al plano de los 3 mm superiores: ± 3 mm
  - Perpendicularidad entre la cara superior y las caras frontales, cuando sean rectangulares: ± 7 mm
  - Deformación de la cara superior: ± 5 mm
  - Perpendicularidad entre la cara superior y la vertical: ± 5 mm
- Radio de curvatura (sólo para bordillos curvos): La desviación del radio de curvatura de un bordillo con corte en bruto o texturado, respecto de la cara mecanizada debe estar en el intervalo del 2% del valor declarado
- Irregularidades superficiales: Los límites en las protuberáncias y cavidades superficiales serán:
- Corte en bruto: + 10 mm, -15 mm
- Textura gruesa: + 5 mm, - 10 mm
- Textura fina: + 3 mm, - 3 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.
La siguiente información debe suministrarse bien en el embalaje o bien en el albarán de entrega:
- El nombre petrográfico de la piedra (según UNE-EN 12047)
- El nombre comercial de la piedra
- El nombre y la dirección del proveedor
- El nombre y la localización de la cantera
- Referencia a la norma UNE-EN 1343
- Los valores declarados o las clases de marcado
- Otra información, como tratamientos superficiales químicos
- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para usos externos y acabado de calzadas, destinados a la pavimentación de zonas de circulación de peatones y vehículos, en exterior:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 1343:2003 Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1343:2003 ERRATUM Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

## B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS

## B97 - MATERIALES PARA RIGOLAS

## B974 - PIEZAS DE MORTERO DE CEMENTO PARA RIGOLAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pieza prefabricada de mortero de cemento blanco.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Tendrá un color uniforme y una textura lisa en toda la superficie, con los ángulos y las aristas rectas y la cara plana.
No tendrá imperfecciones en la cara vista.
La forma de expresión de las medidas siempre será: Longitud x anchura x espesor.
Absorción de agua (UNE 127002): <= 7,5%
Tensión de rotura a flexión (UNE 127-006 y UNE 127-007):
- Cara a tracción: >= 50 kg/cm2
- Dorso a tracción: >= 40 kg/cm2

Heladicidad (UNE 127004): Ausencia de señales de rotura o deterioro
Tolerancias:
- Dimensiones: ± 1 mm
- Espesor: ± 3 mm
- Ángulos, variación sobre un arco de 20 cm de radio: ± 0,4 mm
- Rectitud de aristas: ± 0,4 mm
- Abarquillamientos: ± 0,5 mm
- Planeidad: ± 0,4 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas en palets.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* UNE 127001:1990 Baldosas de cemento. Definiciones, clasificación, características y recepción en obra.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- En cada suministro, se realizarán los siguientes controles:
  - Inspección visual del material, identificación de las marcas correspondientes (UNE-EN 1339) y recepción del certificado de calidad del fabricante.
  - Control dimensional sobre un 10 % de las piezas recibidas (UNE-EN 1339).
- Para cada suministrador diferente, se tomarán 12 muestras (6 de 3 piezas cada una y 6 de 6 piezas) para realizar los siguientes ensayos:
  - Sobre 3 muestras de 3 piezas (UNE-EN 1339):
    - Absorción de agua.
    - Heladicidad.
    - Permeabilidad y absorción de agua para la cara vista.
    - Resistencia al choque
  - Sobre 6 muestras de 6 piezas cada una (UNE-EN 1339)
    - Resistencia a flexión.
    - Estructura.

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará, en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad del producto.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las muestras se tomarán al azar según las instrucciones de la DF y los criterios de la norma UNE-EN 1339.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán las piezas que no superen la inspección visual, que no estén correctamente identificadas o que no lleguen acompañadas del certificado de calidad del fabricante.
La totalidad de las piezas sobre las que se realiza el control geométrico, cumplirán las especificaciones del pliego. En caso de incumplimiento, se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas recibidas, y si continúan observándose irregularidades, hasta el 100% del suministro.
En los ensayos de resistencia a flexión y absorción de agua, se cumplirán, en cada una de las 3 muestras, las condiciones de valor medio y valor individual indicados en las especificaciones. Si una serie no cumple este requisito, se podrán realizar contraensayos sobre dos muestras más (de 3 piezas cada una) procedentes del mismo lote, aceptándose el conjunto si las dos resultan conformes a lo especificado.

## B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS

## B98 - PIEZAS ESPECIALES PARA VADOS

## B981 - PIEZAS ESPECIALES DE PIEDRA NATURAL PARA VADOS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pieza maciza de piedra natural y con una sección transversal adecuada a las superficies exteriores que delimita.
Se han considerado los bordillos de los siguientes materiales:
- Piedra granítica
- Piedra arenisca

Se han considerado las formas siguientes:
- Recta
- Curba
- Piezas especiales para vados

CARACTERISTICAS GENERALES:
Será homogénea, de textura uniforme y dará un sonido claro al ser golpeada con martillo.
No tendrá grietas, pelos, coqueras, nódulos ni restos orgánicos.
Las caras vistas serán llanas y abujardadas.
Las aristas quedarán acabadas a cincel y las caras de la junta irán trabajadas en la mitad superior, la inferior irá desbastada.
Longitud de las piezas de los bordillos rectos: > 300 mm
Longitud de las piezas de los bordillos curvados (diámetro mayor): > 500 mm
Resistencia al hielo-deshielo: Cumplirá la norma UNE-EN 12371
Resistencia a la flexión bajo carga concentrada (F=<20 kN): Cumplirá las normas UNE-EN 12372 y UNE-EN 12372/AC
Absorción de agua a la presión atmosférica: Cumplirá la norma UNE-EN 13755
Las características dimensionales, geométricas y mecánicas cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1343 y se determinarán según esta norma.
Tolerancias:
- Desviación admisible de las alturas y anchuras totales respecto a las nominales:
- Anchura:
  - Entre dos caras con corte en bruto: ± 2 mm
  - Entre una cara texturada y otra cara con corte en bruto: ± 5 mm
  - Entre dos caras texturadas: ± 3 mm
- Altura Clase 1 (marcado H1):
  - Entre dos caras con corte en bruto: ± 30 mm
  - Entre una cara texturada y otra cara con corte en bruto: ± 30 mm
  - Entre dos caras texturadas: ± 10 mm
- Altura Clase 2 (marcado H2):
  - Entre dos caras con corte en bruto: ± 20 mm

- Entre una cara texturada y otra cara con corte en bruto: ± 20 mm
- Entre dos caras texturadas: ± 10 mm

- Desviación admisible de las dimensiones del biselado o rebajado respecto a las nominales:
- Clase 1 (marcado D1):
  - Cortado: ± 5 mm
  - Corte en bruto: ± 15 mm
  - Texturado: ± 5 mm
- Clase 2 (marcado D2):
  - Cortado: ± 2 mm
  - Corte en bruto: ± 15 mm
  - Texturado: ± 5 mm
- Desviación entre las caras de las piezas para bordillos rectos:
- Corte en bruto:
  - Borde recto paralelo al plano de la cara superior: ± 6 mm
  - Borde recto perpendicular al plano de los 3 mm superiores: ± 6 mm
  - Perpendicularidad entre la cara superior y las caras frontales, cuando sean rectangulares: ± 10 mm
  - Deformación de la cara superior: ± 10 mm
  - Perpendicularidad entre la cara superior y la vertical: ± 5 mm
- Texturado:
  - Borde recto paralelo al plano de la cara superior: ± 3 mm
  - Borde recto perpendicular al plano de los 3 mm superiores: ± 3 mm
  - Perpendicularidad entre la cara superior y las caras frontales, cuando sean rectangulares: ± 7 mm
  - Deformación de la cara superior: ± 5 mm
  - Perpendicularidad entre la cara superior y la vertical: ± 5 mm
- Radio de curvatura (sólo para bordillos curvos): La desviación del radio de curvatura de un bordillo con corte en bruto o texturado, respecto de la cara mecanizada debe estar en el intervalo del 2% del valor declarado
- Irregularidades superficiales: Los límites en las protuberáncias y cavidades superficiales serán:
- Corte en bruto: + 10 mm, -15 mm
- Textura gruesa: + 5 mm, - 10 mm
- Textura fina: + 3 mm, - 3 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.
La siguiente información debe suministrarse bien en el embalaje o bien en el albarán de entrega:
- El nombre petrográfico de la piedra (según UNE-EN 12047)
- El nombre comercial de la piedra
- El nombre y la dirección del proveedor
- El nombre y la localización de la cantera
- Referencia a la norma UNE-EN 1343
- Los valores declarados o las clases de marcado
- Otra información, como tratamientos superficiales químicos
- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para usos externos y acabado de calzadas, destinados a la pavimentación de zonas de circulación de peatones y vehículos, en exterior:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 1343:2003 Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1343:2003 ERRATUM Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

---

## B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS

## B9B - MATERIALES PARA PAVIMENTOS DE PIEZAS DE PIEDRA NATURAL

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior, con dimensiones nominales comprendidas entre 50 mm y 300 mm y un espesor nominal mínimo de 50 mm.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras, fisuras, huecos, zonas meteorizadas u otros defectos.
La cara superior será plana, lisa y uniforme. Las caras de la junta irán trabajadas y la inferior desbastada.
Las dimensiones nominales corresponden a la cara superior.
Dimensiones de la cara inferior: 5/6 de la cara superior
Resistencia al hielo-deshielo: Cumplirá la norma UNE-EN 12371
Resistencia a la compresión: Cumplirá la norma UNE-EN 1926
Resistencia a la abrasión: Cumplirá la norma UNE-EN 1342; Anexo B
Resistencia al deslizamiento: Cumplirá la norma UNE-EN 1342; Anexo C
Absorción de agua a la presión atmosférica: Cumplirá la norma UNE-EN 13755
Peso específico aparente (UNE-EN 1936): >= 25 kN/m3
Los adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1342.
Tolerancias:
- Desviación de la dimensión en planta respecto a las nominales:
- Entre dos caras con corte en bruto: ± 15 mm
- Entre una cara texturada y una cara con corte en bruto: ± 10 mm
- Entre dos caras texturadas: ± 5 mm
- Desviación del espesor respecto al espesor nominal:
- Clase 1 (marcado T1):
  - Entre dos caras con corte en bruto: ± 30 mm
  - Entre una cara texturada y una cara con corte en bruto: ± 30 mm
  - Entre dos caras texturadas: ± 30 mm
- Clase 2 (marcado T2):
  - Entre dos caras con corte en bruto: ± 15 mm
  - una cara texturada y una cara con corte en bruto: ± 10 mm
  - dos caras texturadas: ± 5 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.
La siguiente información debe suministrarse bien en el embalaje o bien en el albarán de entrega:
- El nombre petrográfico de la piedra (según la norma UNE-EN 12047)
- El nombre comercial de la piedra
- El nombre y la dirección del proveedor
- El nombre y la localización de la cantera
- Referencia a la norma UNE-EN 1342

- Identificación del producto según la clasificación de la norma UNE-EN 1342 y los valores declarados por el fabricante:
  - Dimensiones nominales
  - Resistencia al hielo/deshielo
  - Resistencia a compresión
  - Resistencia al deslizamiento
- Otra información de interés, como tratamientos superficiales químicos
- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado CE debe ir acompañado de la información siguiente:
  - El nombre o marca de identificación del fabricante/suministrador
  - Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
  - El uso previsto y la descripción del adoquín

En aquellos productos destinados a áreas de peatones y vehículos, incluyendo las zonas delimitadas para los transportes públicos, deberá constar además:
  - La carga de rotura
  - La resistencia al deslizamiento
  - Resistencia al derrape (si procede)
  - Durabilidad

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
 - Productos para usos externos y acabado de calzadas, destinados a la pavimentación de zonas de circulación de peatones y vehículos, en exterior:
     - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 1342:2003 Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1342:2003 ERRATUM Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

## B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS

## B9E - MATERIALES PARA PAVIMENTOS DE LOSETAS DE MORTERO DE CEMENTO Y MOSAICO HIDRÁULICO

### B9E1 - LOSETAS DE MORTERO DE CEMENTO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pieza prefabricada hecha con cemento, áridos y eventualmente con colorantes, para pavimentación.
Se han considerado las siguientes piezas:
- Loseta de hormigón gris para aceras
- Loseta de hormigón con tacos para paso de peatones

CARACTERISTICAS GENERALES:
La pieza tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.
La cara vista no tendrá grietas, desportillamientos ni otros defectos.
Las caras horizontales serán planas y paralelas.
Las aristas que definen la cara vista serán biseladas o redondeadas.
No aparecerán los áridos del mortero en la capa de huella.
La textura y el color no presentarán diferencias significativas respecto a cualquier muestra facilitada por el fabricante y aprobada por el comprador.
Las piezas pueden ser monocapa, con un solo tipo de hormigón, o bicapa, con diferentes tipos en su estructura principal y en su capa superficial.
En el caso de piezas bicapa, no existirá separación entre las dos capas.
En las piezas de color, puede estar coloreada la capa superficial o toda la pieza.
La forma de expresión de las medidas siempre será: Longitud x anchura x espesor.
Longitud: <= 1 m
Relación entre la longitud total y el espesor: > 4
Espesor de la capa vista: >= 4 mm
Las características dimensionales, físicas y mecánicas cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1339 y se determinarán según esta norma.
Tolerancias:
- Desviación de la longitud respecto de la longitud nominal:
  - Clase 1 (marcado N): ± 5 mm
  - Clase 2 (marcado P):
    - Dimensiones nominales de la pieza <= 600 mm: ± 2 mm
    - Dimensiones nominales de la pieza > 600 mm: ± 3 mm
  - Clase 3 (marcado R): ± 2 mm
- Desviación de la anchura respecto de la anchura nominal:
  - Clase 1 (marcado N): ± 5 mm
  - Clase 2 (marcado P):
    - Dimensiones nominales de la pieza <= 600 mm: ± 2 mm
    - Dimensiones nominales de la pieza > 600 mm: ± 3 mm
  - Clase 3 (marcado R): ± 2 mm
- Desviación del espesor respecto del espesor nominal:
  - Clase 1 (marcado N): ± 3 mm
  - Clase 2 (marcado P):
    - Dimensiones nominales de la pieza <= 600 mm: ± 3 mm
    - Dimensiones nominales de la pieza > 600 mm: ± 3 mm
  - Clase 3 (marcado R): ± 2 mm
- Diferencia entre dos medidas de longitud, anchura y espesor de una misma pieza: <= 3 mm
- Diferencia máxima entre la longitud de dos diagonales (piezas con diagonales superiores a 300 mm):
  - Clase 1 (marcado J):
    - Longitud <= 850 mm: 5 mm
    - Longitud > 850 mm: 8 mm
  - Clase 2 (marcado K):
    - Longitud <= 850 mm: 3 mm
    - Longitud > 850 mm: 6 mm
  - Clase 3 (marcado L):
    - Longitud <= 850 mm: 2 mm
    - Longitud > 850 mm: 4 mm
- Desviación máxima sobre la planeidad y curvatura de la cara vista plana (piezas de dimensión máxima superior a 300 mm):
  - Dispositivo de medida de 300 mm de longitud:
    - Convexidad máxima: 1,5 mm
    - Concavidad máxima: 1 mm
  - Dispositivo de medida de 400 mm de longitud:
    - Convexidad máxima: 2 mm
    - Concavidad máxima: 1,5 mm
  - Dispositivo de medida de 500 mm de longitud:
    - Convexidad máxima: 2,5 mm
    - Concavidad máxima: 1,5 mm
  - ispositivo de medida de 800 mm de longitud:
    - Convexidad máxima: 4 mm
    - Concavidad máxima: 2,5 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados sobre palets.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 1339:2004 Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para usos internos incluyendo las premisas de transporte público de Nivel o Clase: A1*. * Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones),
- Productos para cubiertas de Nivel o Clase: se considera que satisfacen los requisitos frente al fuego externo **. ** Decisión de la Comisión 2000/553/CE, modificada,
- Productos para uso externo y acabado de calles, cubriendo áreas externas de circulación de peatones y de vehículos:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el albarán de entrega, constará como mínimo la siguiente información:
- Identificación del fabricante o la fábrica
- Fecha en que el producto es declarado apto para el uso cuando se entrege con anterioridad a dicha fecha
- Identificación del producto según la clasificación de la norma UNE-EN 1339 y los valores declarados por el fabricante:
  - Dimensiones nominales
  - Resistencia climática
  - Resistencia a flexión
  - Resistencia al desgaste por abrasión
  - Resistencia al deslizamiento/resbalamiento
  - Carga de rotura
  - Comportamiento frente al fuego
- Referencia a la norma UNE-EN 1339
- Identificación del producto
- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado CE deberá ir acompañado de la información siguiente:
  - Nombre o marca identificativa del fabricante
  - Dirección registrada del fabricante
  - Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
  - Referencia a la norma EN 1339
  - El tipo de producto y el uso o los usos previstos
  - Información sobre las características/mandatos a declarar:

Para los pavimentos destinados a áreas exteriores de circulación peatonal o de vehículos:
- Resistencia a la rotura
- Resistencia al resbalamiento/deslizamiento
- Durabilidad

Para los productos destinados a uso interior de solería
- Reacción al fuego
- Resistencia a la rotura
- Resistencia al resbalamiento/deslizamiento
- Durabilidad
- Conductividad térmica (cuando proceda)

Para los productos destinados a cubiertas:
- Comportamiento ante fuego externo: se considera satisfactorio

OPERACIONES DE CONTROL:
- En cada suministro, se realizarán los siguientes controles:
  - Inspección visual del material, identificación de las marcas correspondientes (UNE-EN 1339) y recepción del certificado de calidad del fabricante.
  - Control dimensional sobre un 10 % de las piezas recibidas (UNE-EN 1339).
- Para a cada suministrador diferente, se tomarán 9 muestras (6 de 3 piezas cada una y 3 de 6 piezas) para realizar los siguientes ensayos (UNE-EN 1339)
  - Sobre 3 muestras de 3 piezas:
    - Absorción de agua.
    - Heladicidad.
    - Permeabilidad y absorción de agua para la cara vista.
    - Resistencia al choque
  - Sobre 3 muestras de 6 piezas cada una:
    - Resistencia a flexión
    - Estructura
    - Resistencia al desgaste por abrasión (2 piezas de cada muestra)
- Recepción del certificado de garantía de calidad del fabricante. En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, o otra legalmente reconocida en un país de la CEE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad de producto.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las muestras se tomarán al azar según las instrucciones de la DF y los criterios de la norma UNE-EN 1339.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán las piezas que no superen la inspección visual, que no estén correctamente identificadas o que no lleguen acompañadas del certificado de calidad del fabricante.
La totalidad de las piezas sobre las que se realiza el control geométrico, cumplirán las especificaciones del pliego. En caso de incumplimiento, se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas recibidas, y si continúan observándose irregularidades, hasta el 100% del suministro.
En los ensayos de control de lote el resultado de cada serie (valor medio de los resultados de las piezas de cada muestra) debe cumplir las especificaciones. Si una serie no cumple este requisito se podrán realizar contra-ensayos sobre dos muestras más procedentes de mismo lote, aceptando el conjunto si en las dos resultan conformes a lo especificado.

---

**B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

**B9F - MATERIALES PARA PAVIMENTOS DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN**

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pieza prefabricada de hormigón para pavimentos de uso exterior.

CARACTERISTICAS GENERALES:
La pieza tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.
La cara vista no tendrá grietas, desportillamientos ni otros defectos.
Las caras horizontales serán planas y paralelas.
Las aristas que definen la cara vista serán biseladas o redondeadas.
No aparecerán los áridos del mortero en la capa de huella.
La textura y el color no presentarán diferencias significativas respecto a cualquier muestra facilitada por el fabricante y aprobada por el comprador.

Las piezas pueden ser monocapa, con un solo tipo de hormigón, o bicapa, con diferentes tipos en su estructura principal y en su capa superficial.
En el caso de piezas bicapa, no existirá separación entre las dos capas.
En las piezas de color, puede estar coloreada la capa superficial o toda la pieza.
La forma de expresión de las medidas siempre será: Longitud x anchura x espesor.
Espesor de la capa vista: >= 4 mm

BALDOSAS:
Longitud: <= 1 m
Relación entre la longitud total y el espesor: > 4
Las características dimensionales, físicas y mecánicas cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1339 y se determinarán según esta norma.
Tolerancias:
- Desviación de la longitud respecto de la longitud nominal:
  - Clase 1 (marcado N): ± 5 mm
  - Clase 2 (marcado P):
    - Dimensiones nominales de la pieza <= 600 mm: ± 2 mm
    - Dimensiones nominales de la pieza > 600 mm: ± 3 mm
  - Clase 3 (marcado R): ± 2 mm
- Desviación de la anchura respecto de la anchura nominal:
  - Clase 1 (marcado N): ± 5 mm
  - Clase 2 (marcado P):
    - Dimensiones nominales de la pieza <= 600 mm: ± 2 mm
    - Dimensiones nominales de la pieza > 600 mm: ± 3 mm
  - Clase 3 (marcado R): ± 2 mm
- Desviación del espesor respecto del espesor nominal:
  - Clase 1 (marcado N): ± 3 mm
  - Clase 2 (marcado P):
    - Dimensiones nominales de la pieza <= 600 mm: ± 3 mm
    - Dimensiones nominales de la pieza > 600 mm: ± 3 mm
  - Clase 3 (marcado R): ± 2 mm
- Diferencia entre dos medidas de longitud, anchura y espesor de una misma pieza: <= 3 mm
- Diferencia máxima entre la longitud de dos diagonales (piezas con diagonales superiores a 300 mm):
  - Clase 1 (marcado J):
    - Longitud <= 850 mm: 5 mm
    - Longitud > 850 mm: 8 mm
  - Clase 2 (marcado K):
    - Longitud <= 850 mm: 3 mm
    - Longitud > 850 mm: 6 mm
  - Clase 3 (marcado L):
    - Longitud <= 850 mm: 2 mm
    - Longitud > 850 mm: 4 mm
- Desviación máxima sobre la planeidad y curvatura de la cara vista plana (piezas de dimensión máxima superior a 300 mm):
  - Dispositivo de medida de 300 mm de longitud:
    - Convexidad máxima: 1,5 mm
    - Concavidad máxima: 1 mm
  - Dispositivo de medida de 400 mm de longitud:
    - Convexidad máxima: 2 mm
    - Concavidad máxima: 1,5 mm
  - Dispositivo de medida de 500 mm de longitud:
    - Convexidad máxima: 2,5 mm
    - Concavidad máxima: 1,5 mm
  - ispositivo de medida de 800 mm de longitud:
    - Convexidad máxima: 4 mm
    - Concavidad máxima: 2,5 mm

ADOQUINES:
Dimensión horizontal de cualquier sección transversal a 50 mm del borde: >= 50 mm
Relación entre la longitud total y el espesor: <= 4
Las características dimensionales, físicas y mecánicas cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1338 y se determinarán según esta norma.
Tolerancias:
- Desviación de la longitud respecto de la longitud nominal:
  - Adoquines de espesor < 100 mm: ± 2 mm
  - Adoquines de espesor >= 100 mm: ± 3 mm
- Desviación de la anchura respecto de la anchura nominal:
  - Adoquines de espesor < 100 mm: ± 2 mm
  - Adoquines de espesor >= 100 mm: ± 3 mm
- Desviación del espesor respecto del espesor nominal:
  - Adoquines de espesor < 100 mm: ± 3 mm
  - Adoquines de espesor >= 100 mm: ± 4 mm
- Diferencia entre dos medidas del espesor de una misma pieza: <= 3 mm
- Diferencia máxima entre la longitud de dos diagonales (piezas con diagonales superiores a 300 mm):
  - Clase 1 (marcado J): 5 mm
  - Clase 2 (marcado K): 3 mm
- Desviación máxima sobre la planeidad y curvatura de la cara vista plana (piezas de dimensión máxima superior a 300 mm):
  - Dispositivo de medida de 300 mm de longitud:
    - Convexidad máxima: 1,5 mm
    - Concavidad máxima: 1 mm
  - Dispositivo de medida de 400 mm de longitud:
    - Convexidad máxima: 2 mm
    - Concavidad máxima: 1,5 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas en palets.
Almacenamiento: En su embalaje hasta su utilización.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ADOQUINES:
UNE-EN 1338:2004 Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

BALDOSAS:
UNE-EN 1339:2004 Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para usos internos incluyendo las premisas de transporte público de Nivel o Clase: A1*. * Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones),
- Productos para cubiertas de Nivel o Clase: se considera que satisfacen los requisitos frente al fuego externo **. ** Decisión de la Comisión 2000/553/CE, modificada,
- Productos para uso externo y acabado de calles, cubriendo áreas externas de circulación de peatones y de vehículos:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el albarán de entrega, constará como mínimo la siguiente información:
- Identificación del fabricante o la fábrica

- Fecha en que el producto es declarado apto para el uso cuando se entrege con anterioridad a dicha fecha
- Identificación del produto según la clasificación de la norma UNE-EN 1339 para las baldosas y UNE-EN 1338 para los adoquines:
  - Dimensiones nominales
  - Resistencia climática
  - Resistencia a la flexión
  - Resistencia al desgaste por abrasión
  - Resistencia al deslizamiento/resbalamiento
  - Carga de rotura
  - Comportamiento frente al fuego
  - Conductividad térmica
- Referencia a la norma UNE-EN 1339 en el caso de las baldosas y a la UNE- EN 1338 en el caso de los adoquines
- Identificación del producto
- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado CE debe ir acompañado de la siguiente información:
  - Nombre o marca identificativa del fabricante
  - Dirección registrada del fabricante
  - Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
  - El número de la norma:
    - EN 1339 para las baldosas
    - EN 1338 para los adoquines
  - El tipo de producto y el uso o usos previstos
  - Información sobre las características/mandatos a declarar

Para los productos destinados a áreas exteriores de circulación peatonal:
- Resistencia a la rotura
- Resistencia al resbalamiento/deslizamiento
- Durabilidad

Para los productos destinados a uso interior de solería
- Reacción al fuego
- Resistencia a la rotura
- Resistencia al resbalamiento/deslizamiento
- Durabilidad
- Conductividad térmica (cuando proceda)

Para productos destinados a cubiertas:
- Comportamiento ante fuego externo: se considera satisfactorio

## B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS

## B9H - MATERIALES PARA PAVIMENTOS BITUMINOSOS

### B9H1 - MEZCLAS BITUMINOSAS CONTINUAS EN CALIENTE

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, previamente calentados (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación), cuya puesta en obra se realiza a una temperatura muy superior a la de ambiente.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Mezcla bituminosa continua: Mezcla tipo hormigón bituminoso, con granulometría continua y eventualmente aditivos.

CARACTERISTICAS GENERALES:
La mezcla tendrá un aspecto homogéneo sin segregaciones o espuma. No estará carbonizada o sobrecalentada.
Requisitos de los materiales constituyentes:
- Ligante utilizado puede ser de los tipos siguientes:
  - B: Betún de pavimentación según UNE-EN 12591
  - PMB: Betún modificado con polímeros según UNE-EN 14023
  - Betún de alto grado según UNE-EN 13924
  - BC: Betún de pavimentación modificado con caucho
  - PMBC: Betún modificado con polímeros, con adición de caucho según UNE-EN 14023
- Los áridos y el filler añadido utilizados en la mezcla cumplirán las especificaciones de la UNE-EN 13043, en función del uso previsto.
- La cantidad de filler añadido será la especificada.
- En mezclas con asfalto reciclado se especificará la mezcla origen del asfalto.
- La granulometría máxima de los áridos del asfalto reciclado no será mayor que la granulometría máxima de la mezcla. Las propiedades de los áridos del asfalto reciclado deberán cumplir los requisitos especificados para los áridos de la mezcla.
- Se declararán la naturaleza y propiedades de los aditivos utilizados.

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Características generales de la mezcla:
  - Composición: La granulometría se debe expresar en porcentajes en masa del árido total. Los contenidos de ligante y de aditivos se deben expresar en porcentajes en masa de la mezcla total. Los porcentajes que pasen por los tamices, con excepción del tamiz de 0,063 mm, se deben expresar con una aproximación del 1%; para el contenido de ligante, el porcentaje que pase por el tamiz de 0,063 mm y cualquier contenido de aditivos se debe expresar con una aproximación del 0,1%.
  - Granulometría: Los requisitos para la granulometría se expresará en términos de los valores máximo y mínimo por selección de los porcentajes que pasan por los tamices 1,4 D, D, 2 mm y 0,063 mm.
  - El material cuando se descargue del mezclador, tendrá una apariencia homogénea con los áridos totalmente recubiertos por el ligante y no presentará evidencias de aglomeraciones de los áridos finos
  - Reacción al fuego: La clasificación en relación a la reacción al fuego (Euroclases) se determinará según con la norma UNE-EN 13501-1
  - Resistencia a los combustibles, en aeropuertos (UNE-EN 13108-20): El material estará clasificado en alguna de las categorías siguientes: buena, moderada, pobre o sin requisito

MESCLAS CONTINUAS:
La designación del hormigón asfáltico puede realizarse mediante dos sistemas:
- Procedimiento empírico: Especificación de la dosificación y requisitos de los materiales constituyentes
- Procedimiento fundamental: Especificación de las características funcionales

El Código de designación de la mezcla se realizará según la fórmula: AC D surf/base/bin ligante granulometría
- AC: Hormigón asfáltico
- D: Granulometría máxima del árido
- surf/base/bin: uso previsto; capa de rodadura /o base /o intermédia
- ligante: designación del ligante utilizado
- granulometría: designación del tipo de granulometría al que corresponde la mezcla; densa (D), semidensa (S) o gruesa (G)
- MAM: Si la mezcla es de alto módulo

Requisitos de los materiales constituyentes:
- En las mezclas con especificación empírica, el grado del betún cumplirá con los valores especificados.
- En mezclas con especificación empírica para capas de rodadura con más del 10% en masa sobre el total de la mezcla, de asfalto reciclado procedente de mezclas de betún de pavimentación, el ligante cumplirá con lo especificado en el apartado 4.2.2.2. de la UNE-EN 13108-1

- En mezclas con especificación empírica para capas base o intermedias con más del 20% en masa sobre el total de la mezcla, de asfalto reciclado procedente de mezclas de betún de pavimentación, el ligante cumplirá con lo especificado en el apartado 4.2.2.3. de la UNE-EN 13108-1
  - Los tamices de tamaño D y de tamaños comprendidos entre D y 2 mm se seleccionaran de los siguientes:
    - Serie básica más la serie 1 (UNE-EN 13043): 4 mm, 5,6 mm, 8 mm, 11,2 mm, 16 mm, 22,4 mm, 31,5 mm
    - Serie básica más la serie 2 (UNE-EN 13043): 4 mm, 6,3 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm, 14 mm, 16 mm, 20 mm, 31,5 mm

  El porcentaje que pasa por los tamices D, 2 mm y 0,063 mm de la curva granulométrica seleccionada, no excederá los valores máximo y mínimo especificados en la tabla 1 o 2 de la UNE-EN 13108-1.
  - Contenido de huecos (UNE-EN 13108-20): Estará comprendido entre los valores máximo y mínimo seleccionados de las categorías del contenido de huecos de las tablas 3 y 4 de la UNE-EN 13108-1.
  - Sensibilidad al agua (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o superior al correspondiente a la categoría de coeficiente de resistencia a la tracción indirecta ITSR, según lo especificado en la tabla 5 de la UNE-EN 13108-1.
  - Resistencia a la abrasión con neumáticos claveteados (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o inferior al correspondiente a la categoría del material, según lo especificado en la tabla 6 de la UNE-EN 13108-1.
  - Resistencia a la deformación permanente (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o inferior al correspondiente a la categoría del material, según lo especificado en la tablas 7, 8 y 9 de la UNE-EN 13108-1.
  - Resistencia a los fluidos antihielo, en aeropuertos (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o superior al correspondiente a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 10 de la UNE-EN 13108-1.
  - Temperatura de la mezcla (UNE-EN 12697-13): En betún de grado de pavimentación la temperatura máxima de la mezcla declarada por el fabricante, será menor que el límite superior especificado en la tabla 11 de la UNE-EN 13108-1. El fabricante debe declarar la temperatura mínima en el momento de distribución de la mezcla. En betunes modificados, de alto grado de dureza o aditivos, se pueden aplicar temperaturas diferentes. En este caso estas temperaturas estarán declaradas por el fabricante.
- Características de la mezcla con especificación empírica:
  - Contenido de asfalto reciclado procedente de mezclas de betún modificado o con aditivo modificador y/o en mezclas con betún modificado o modificador:
    - Capas de rodadura: <= 10% en masa
    - Capas de regularización, intermedias o base: <= 20% en masa
  - Granulometría: se cumplirá lo especificado en el artículo 5.3.1.2 de la UNE-EN 13108-1
  - Contenido de ligante: El valor declarado por el fabricante será como mínimo el correspondiente a la categoría del producto según lo especificado en la tabla 13 de la UNE-EN 13108-1
  - Aditivos: El fabricante especificará el tipo y la cantidad de cada aditivo constituyente
  - Valores Marshall, en aeropuertos (UNE-EN 13108-20): Los valores declarados por el fabricante cumplirán lo especificado en el artículo 5.3.2 de la UNE-EN 13108-1, en función de la categoría del material.
  - Porcentaje de huecos rellenos de betún (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante cumplirá los límites correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 18 y 19 de la UNE-EN 13108-1.
- Porcentaje de huecos en los áridos minerales (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o superior al correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 20 de la UNE-EN 13108-1.
- Contenido mínimo de huecos después de 10 revoluciones (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante cumplirá el límite correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 21 de la UNE- EN 13108-1.
- Características de la mezcla con especificación fundamental:
  - Contenido de ligante: >=3%
  - Rigidez (UNE-EN 13108-20): Los valores declarados por el fabricante cumplirán los valores máximo y mínimo correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en las tablas 22 y 23 de la UNE-EN 13108-1.
  - Resistencia a la deformación permanente. Ensayo de compresión triaxial (UNE-EN 13108-20): Los valores declarados por el fabricante cumplirán los valores máximos correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en las tabla 24 de la UNE-EN 13108-1.
  - Resistencia a la fatiga (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante cumplirá el límite correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 25 de la UNE-EN 13108-1.

MEZCLAS BITUMINOSAS DE ALTO MÓDULO:
El contenido de materiales procedentes de fresado de mezclas bituminosas en caliente no puede superar el 10% de la masa total de la mezcla.
Módulo dinámico a 20°C (UNE-EN 12697-26): >= 11.000 MPa
Resistencia a la fatiga (30Hz a 20°C según anejo D UNE-EN 12697-24): >= 100 micras/m (valor de la deformación para 1 millón de ciclos)

CARACTERÍSTICAS DE LAS MEZCLAS CONTINUAS PARA USO EN CARRETERAS:
Se han considerado las mezclas para firmes de carreteras contempladas en el artículo 542 del PG 3:
- Mezcla bituminosa: Hormigón asfáltico para uso en firmes como capa de rodadura, intermedia, regularización o base
- Mezcla bituminosa de alto módulo: Hormigón asfáltico para uso en firmes como capa intermedia o base

El tipo y composición de la mezcla cumplirá con las especificaciones del la norma UNE-EN 13108-1 complementadas con las indicaciones de los epígrafes 542.3 y 542.5 del PG 3 vigente.
El ligante ha de cumplir las especificaciones del artículo 542.2.2 del PG 3; el tipo de ligante hidrocarbonado según la función de la capa, estará entre los definidos en las tablas 542.1a o 542.1b del PG 3, según corresponda.
Los áridos deberán cumplir las especificaciones del epígrafe 542.2.3 del PG 3 vigente.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: La mezcla se transportará en camiones de caja lisa y estanca, la cual estará limpia y tratada para evitar la adherencia de la mezcla.
La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.
Durante el transporte se protegerá la mezcla con lonas u otras coberturas, para evitar el enfriamiento.
La mezcla se aplicará inmediatamente.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
Este criterio incluye el abono del ligante hidrocarbonado y del polvo mineral de aportación utilizados en la confección de la mezcla bituminosa.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MESCLAS CONTINUAS:
UNE-EN 13108-1:2008 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso.

MEZCLAS PARA USO EN CARRETERAS:
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a

materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
En el albarán de entrega o en la documentación que acompaña el producto, constará como mínimo la siguiente información:
- Identificación del fabricante y de la planta de mezclado
- Código de identificación de la mezcla
- Cómo obtener la totalidad de los detalles para demostrar la conformidad con la UNE-EN
- Detalles de todos los aditivos
- Mezclas continuas
  - Designación de la mezcla según el apartado 7 de la UNE-EN 13108-1
  - Detalles de la conformidad con los apartados 5.2.8 y 5.2.9 de la UNE-EN 13108-1 en mezclas para uso en aeropuertos
- Marca CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:
  - Número de identificación del organismo de certificación
  - El nombre o marca de identificación y dirección registrada del fabricante
  - Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
  - El número del certificado de conformidad CE o del certificado de control de producción en fábrica
  - Referencia a las norma europea EN
  - Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
  - Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para carreteras y otras vías de tráfico:
    - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: A***, D, E, F o CWFT****,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: A***, D, E, F o CWFT****. **** CWFT Clasificación sin más ensayos (basado en una Decisión de la Comisión publicada):
    - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A, B, C)**. ** Materiales cuyo comportamiento frente al fuego no tiene porque cambiar durante el proceso de producción:
    - Sistema 3: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A, B, C)*. * Materiales cuyo comportamiento frente al fuego puede que cambie durante el proceso de producción (en general, aquellos de composición química, por ejemplo, retardantes del fuego, o aquellos en los que un cambio en su composición puede llevar a cambios en su reacción frente al fuego):
    - Sistema 1: Declaración de Prestaciones

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS PARA USO EN CARRETERAS:
El fabricante ha de entregar para su aprobación la documentación relativa a la fórmula de trabajo indicada en el epígrafe 542.5.1 del PG 3 vigente.

OPERACIONES DE CONTROL EN MEZCLAS BITUMINOSAS PARA USO EN CARRETERAS:
Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción de la documentación del fabricante.
Se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan el marcado CE cumplen con las especificaciones definidas en este pliego.

- MESCLAS CONTINUAS:
- La DF podrá disponer de comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos, en este caso se realizarán según lo especificado en el apartado 542.9 del PG 3.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MEZCLAS BITUMINOSAS PARA USO EN CARRETERAS:
Los criterios de toma de muestras tanto para los ensayos de materiales como de la mezcla son los indicados en los artículos 542.9 y 543.9 del PG 3, según corresponda.
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se utilizará en la obra mezclas sin la documentación exigida.
Se rechazarán las mezclas cuyos valores declarados por el fabricante incumplan con las especificaciones del pliego de condiciones.

## B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS

## B9H - MATERIALES PARA PAVIMENTOS BITUMINOSOS

## B9H3 - MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS Y MEZCLAS DRENANTES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, previamente calentados (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación), cuya puesta en obra se realiza a una temperatura muy superior a la de ambiente.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Mezcla bituminosa drenante: Mezcla con baja proporción de árido fino, que presenta un alto contenido en huecos, para emplear en capas de rodadura de 4 a 5 cm
- Mezcla bituminosa discontinua: Mezcla cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamices inferiores del árido grueso, para capas delgadas con espesores comprendidos entre 20 y 30 mm.
- Mezcla bituminosa discontinua tipo SMA: Mezcla que sus áridos tienen una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamices inferiores del árido grueso, un contenido elevado de ligante hidrocarbonado y pueden contener aditivos. Se pueden utilizar en capas delgadas de rodadura de 20 a 40 mm o en capas intermedias de espesor entre 50 y 90 mm.

CARACTERISTICAS GENERALES:
La mezcla tendrá un aspecto homogéneo sin segregaciones o espuma. No estará carbonizada o sobrecalentada.
Requisitos de los materiales constituyentes:
- Ligante utilizado puede ser de los tipos siguientes:
  - B: Betún de pavimentación según UNE-EN 12591
  - PMB: Betún modificado con polímeros según UNE-EN 14023
  - BC: Betún de pavimentación modificado con caucho
  - PMBC: Betún modificado con polímeros, con adición de caucho según UNE-EN 14023
- Los áridos y el filler añadido utilizados en la mezcla cumplirán las especificaciones de la UNE-EN 13043, en función del uso previsto.
- La cantidad de filler añadido será la especificada.
- En mezclas con asfalto reciclado se especificará la mezcla origen del asfalto.
- La granulometría máxima de los áridos del asfalto reciclado no será mayor que la granulometría máxima de la mezcla. Las propiedades de los áridos del asfalto reciclado deberán cumplir los requisitos especificados para los áridos de la mezcla.
- Se declararán la naturaleza y propiedades de los aditivos utilizados.

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Características generales de la mezcla:

- Composición: La granulometría se debe expresar en porcentajes en masa del árido total. Los contenidos de ligante y de aditivos se deben expresar en porcentajes en masa de la mezcla total. Los porcentajes que pasen por los tamices, con excepción del tamiz de 0,063 mm, se deben expresar con una aproximación del 1%; para el contenido de ligante, el porcentaje que pase por el tamiz de 0,063 mm y cualquier contenido de aditivos se debe expresar con una aproximación del 0,1%.
- Granulometría: Los requisitos para la granulometría se expresará en términos de los valores máximo y mínimo por selección de los porcentajes que pasan por los tamices 1,4 D, D, 2 mm y 0,063 mm.
- El material cuando se descargue del mezclador, tendrá una apariencia homogénea con los áridos totalmente recubiertos por el ligante y no presentará evidencias de aglomeraciones de los áridos finos
- Reacción al fuego: La clasificación en relación a la reacción al fuego (Euroclases) se determinará según con la norma UNE-EN 13501-1
- Resistencia a los combustibles, en aeropuertos (UNE-EN 13108-20): El material estará clasificado en alguna de las categorías siguientes: buena, moderada, pobre o sin requisito

MEZCLAS DISCONTÍNUAS Y MEZCLAS DRENANTES:
Requisitos de los materiales constituyentes:
- El grado de betún de penetración estará comprendido entre:
  - Mezclas discontinuas BBTM: 35/50 y 160/220
  - Mezclas drenantes: 35/50 y 250/330
  - Mesclas discontinua SMA: 30/45 y 330/430
- El grado de del betún modificado cumplirá con los valores especificados.
- En mezclas con ligante de betún de penetración, con más del 10% en masa sobre el total de la mezcla, de asfalto reciclado procedente de mezclas de betún de penetración, el ligando debe cumplir con lo especificado en el apartado 4.2 .3. de la UNE-EN 13.108-2 en mezclas discontinuas, de la UNE-EN 13.108-5 en mezclas tipo SMA y de la UNE-EN 13108-7 en mezclas drenantes.

Los tamices considerados son los de la serie básica más la serie 1, o la serie básica más la serie 2 según la norma UNE-EN 13043.
Además los requisitos de la envolvente de granulometría pueden incluir los porcentajes que pasan por uno o dos tamices opcionales comprendidos entre D y 2 mm, y un tamiz opcional de áridos finos comprendido entre 2 y 0,063 mm. No se permite una combinación de tamaños de tamices tomados de la serie 1 y de la serie 2.
Los tamices de tamaño D y los opcionales de tamaños comprendidos entre D y 2 mm se seleccionaran de los siguientes:
- Mezclas discontinuas:
  - Serie básica más la serie 1 (UNE-EN 13043): 4 mm, 5,6 mm, 8 mm, 11,2 mm
  - Serie básica más la serie 2 (UNE-EN 13043): 4 mm, 6,3 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm
- Mezclas tipo SMA:
  - Serie básica más la serie 1 (UNE-EN 13043): 4 mm, 5,6 mm, 8 mm, 11,2 mm, 16 mm, 22,4 mm
  - Serie básica más la serie 2 (UNE-EN 13043): 4 mm, 6,3 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm, 14 mm, 16 mm, 20 mm
- Mezclas drenantes:
  - Serie básica más la serie 1 (UNE-EN 13043): 4 mm, 5,6 mm, 8 mm, 11,2 mm, 16 mm, 22,4 mm
  - Serie básica más la serie 2 (UNE-EN 13043): 4 mm, 6,3 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm, 14 mm, 16 mm, 20 mm
  - El tamiz opcional de áridos finos se seleccionara de los tamices siguientes: 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm y 0,125 mm.
  - La composición de referencia de la mezcla debe estar dentro de la envolvente de granulometría cuyos límites globales se especifican en las tabla 1 y 2 de la UNE-EN 13108-2 en mezclas discontinuas, de la UNE- EN 13.108-5 en mezclas tipo SMA y de la UNE-EN 13108-7 en mezclas drenantes.
- Contenido de ligante: El valor declarado por el fabricante será como mínimo el correspondiente a la categoría del producto según lo especificado en la tabla 3 de la UNE-EN 13108-2 en mezclas discontinuas, de la tabla 4 de la UNE-EN 13108-5 en mezclas tipo SMA y de la UNE-EN 3108-7 en mezclas drenantes.
- Aditivos: El fabricante especificará el tipo y la cantidad de cada aditivo constituyente
- Contenido de huecos (UNE-EN 13108-20): Estará comprendido entre los valores máximo y mínimo seleccionados de las categorías del contenido de huecos de las tablas 4 y 5 de la UNE-EN 13108-2 en mezclas discontinuas, de las tablas 5 y 6 de la UNE-EN 13108-5 en mezclas tipo SMA y de la UNE-EN 13108-7 en mezclas drenantes.
- Sensibilidad al agua (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o superior al correspondiente a la categoría de coeficiente de resistencia a la tracción indirecta ITSR, según lo especificado en la tabla 6 de la UNE-EN 13108-2 en mezclas discontinuas, en la tabla 10 de la UNE-EN 13108-5 en mezclas tipo SMA y en la tabla 8 de la UNE-EN 13108-7 en mezclas drenantes
- Resistencia a los fluidos antihielo, en aeropuertos (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o superior al correspondiente a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 9 de la UNE-EN 13108-2 en mezclas discontinuas, en la tabla 15 de la UNE-EN 13108-5 en mezclas tipo SMA y de la tabla 11 de la UNE-EN 13108-7 en mezclas drenantes.

MEZCLAS DISCONTINUAS BBTM:
El código de designación de la mezcla se realizará según la fórmula: BBTM D Clase ligante:
- BBTM: Mezcla bituminosa para capas delgadas
- D: Granulometría máxima del árido contenido en la mezcla (mm)
- Clase: A, B, C o D
- ligante: Designación del ligante utilizado

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Resistencia a la abrasión con neumáticos claveteados (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o inferior al correspondiente a la categoría del material, según lo especificado en la tabla 7 de la UNE-EN 13108-2.
- Estabilidad mecánica (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o inferior al correspondiente a la categoría del material, según lo especificado en la tabla 8 de la UNE-EN 13108-2.
- Temperatura de la mezcla en betún de penetración (UNE-EN 12697-13): Las temperaturas de la mezcla estarán comprendidas entre los límites siguientes. La temperatura máxima se aplica en cualquier lugar de la planta de producción, la temperatura mínima se aplica en la entrega:
  - Grado 35/50, 40/60: 150 a 190°C
  - Grado 50/70, 70/100: 140 a 180°C
  - Grado 100/150, 160/220: 130 a 170°C
- En betunes modificados o aditivos, se pueden aplicar temperaturas diferentes. En este caso estas temperaturas estarán declaradas por el fabricante.

MESCLAS DISCONTINUAS SMA:
El código de designación de la mezcla se realizará según la fórmula: SMA D Clase ligante
- SMA: Mezcla bituminosa tipo SMA
- D: Granulometría máximo del árido contenido en la mezcla (mm)
- Clase: ninguno o NR
- Ligante: Designación del ligante utilizado

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Resistencia a la abrasión con neumáticos claveteados UNE-EN 13108-20: El valor declarado por el fabricante debe ser igual o inferior al correspondiente a la categoría del material, según lo especificado en la tabla 11 de la UNE-EN 13108-5.
- Resistencia a la deformación permanente UNE-EN 13108-20: El valor declarado por el fabricante debe ser igual o inferior al correspondiente a la categoría del material, según lo especificado en la tabla 13 de la UNE-EN 13108-5.
- Temperatura de la mezcla en betún de penetración UNE-EN 12697-13: Las temperaturas de la mezcla deben estar incluidas entre los límites siguientes. La temperatura máxima se aplica en cualquier lugar de la planta de producción, la temperatura mínima se aplica a la entrega:

- Grado 35/50, 40/60: 150 a 190 ° C
- Grado 50/70, 70/100: 140 a 180 ° C
- Grado 100/150, 160/220: 130 a 170 ° C
- En betunes modificados o aditivos, se puede aplicar temperaturas diferentes. En este caso, estas temperaturas deben estar declaradas por el fabricante.
- Escorrentía del ligante (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante debe ser igual o superior al correspondiente a la categoría de escurrimiento de ligante - material máximo escurrido, según lo especificado en la tabla 9 de la UNE- EN 13108-5.

MEZCLAS DRENANTES:
El Código de designación de la mezcla se realizará según la fórmula: PA D Ligante:
- PA: Mezcla bituminosa drenante
- D: Granulometría máxima del árido contenido en la mezcla (mm)
- Ligante: Designación del ligante utilizado

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.
- Contenido de asfalto reciclado procedente de mezclas de betún modificado o con aditivo modificador y/o en mezclas con betún modificado o modificador: <= 10% en masa
- Permeabilidad horizontal o vertical mínimas (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será como mínimo el correspondiente a la categoría del producto según lo especificado en la tabla 6 o 7 de la UNE-EN 13108-7.
- Pérdida de partículas (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será como máximo el correspondiente a la categoría del producto según lo especificado en la tabla 9 de la UNE-EN 13108-7
- Escurrimiento del ligante (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será como máximo el correspondiente a la categoría del producto según lo especificado en la tabla 10 de la UNE-EN 13108-7
- Afinidad entre betún y árido, en aeropuertos (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será el correspondiente a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 12 de la UNE-EN 13108-7
- Temperatura de la mezcla en betún de penetración (UNE-EN 12697-13): Las temperaturas de la mezcla estarán comprendidas entre los límites siguientes. La temperatura máxima se aplica en cualquier lugar de la planta de producción, la temperatura mínima se aplica en la entrega:
  - Grado 35/50: 150 a 180°C
  - Grado 50/70: 140 a 175°C
  - Grado 70/100: 140 a 170°C
  - Grado 160/220: 130 a 160°C
- En betunes modificados o aditivos, se pueden aplicar temperaturas diferentes. En este caso estas temperaturas estarán declaradas por el fabricante.

MEZCLAS DISCONTÍNUAS Y MEZCLAS DRENANTES PARA USO EN CARRETERAS:
Se han considerado las mezclas para firmes de carreteras contempladas en el artículo 543 del PG 3:
- Mezclas discontinuas: BBTM 8A, BBTM 11A, BBTM 8B, BBTM 11B
- Mezclas drenantes: PA 11, PA 16

El tipo y la composición de las mezclas cumplirán las especificaciones de las normas UNE-EN 13108-2 para las mezclas discontinuas y UNE-EN 13108-7 para las mezclas drenantes; también cumplirán las especificaciones de los epígrafes 543.3 y 543.5 del PG 3 vigente.
El tipo de ligante hidrocarbonado estará entre los definidos en la tabla 543.1 del PG 3/75.
Los áridos han de cumplir las especificaciones de los epígrafes 543.2.3 y 543.5.3 del PG 3 vigente.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: La mezcla se transportará en camiones de caja lisa y estanca, la cual estará limpia y tratada para evitar la adherencia de la mezcla.
La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.
Durante el transporte se protegerá la mezcla con lonas u otras coberturas, para evitar el enfriamiento.
La mezcla se aplicará inmediatamente.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra
Este criterio incluye el abono del ligante hidrocarbonado y del polvo mineral de aportación utilizados en la confección de la mezcla bituminosa.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MEZCLAS DISCONTINUAS BBTM:
UNE-EN 13108-2:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales: Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas.

MEZCLAS DRENANTES:
UNE-EN 13108-7:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes.

MESCLAS DISCONTINUAS SMA:
UNE-EN 13108-5:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 5: Mezclas bituminosas tipo SMA.

MEZCLAS PARA USO EN CARRETERAS:
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
En el albarán de entrega o en la documentación que acompaña el producto, constará como mínimo la siguiente información:
- Identificación del fabricante y de la planta de mezclado
- Código de identificación de la mezcla
- Cómo obtener la totalidad de los detalles para demostrar la conformidad con la UNE-EN
- Detalles de todos los aditivos
- Para mezclas discontinuas:
  - Designación de la mezcla según el apartado 7 de la UNE-EN 13108-2
  - Detalles de la conformidad con el apartado 5.7 de la UNE-EN 13108-2 cuando las especificaciones de estabilidad mecánica lo requieran
  - Detalles de la conformidad con los apartados 5.8 y 5.9 de la UNE-EN 13108-2 en mezclas para uso en aeropuertos
- Mezclas drenantes:
  - Designación de la mezcla según el apartado 7 de la UNE-EN 13108-7
  - Detalles de la conformidad con los apartados 5.9, 5.10y 5.11 de la UNE-EN 13108-7 en mezclas para uso en aeropuertos
- Mezclas tipo SMA:
  - Designación de la mezcla según el apartado 7 de la UNE-EN 13108-5
  - Detalles de la conformidad con los apartados 5.6 y 5.9 de la UNE-EN 13108-5
  - Detalles de la conformidad con los apartados 5.10 y 5.11 de la UNE-EN 13108-5 en mezclas para uso en aeropuertos
- Marca CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:
  - Número de identificación del organismo de certificación

- El nombre o marca de identificación y dirección registrada del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- El número del certificado de conformidad CE o del certificado de control de producción en fábrica
- Referencia a las norma europea EN
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
- Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para carreteras y otras vías de tráfico:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: A***, D, E, F o CWFT****,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: A***, D, E, F o CWFT****. **** CWFT Clasificación sin más ensayos (basado en una Decisión de la Comisión publicada):
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A, B, C)**. ** Materiales cuyo comportamiento frente al fuego no tiene porque cambiar durante el proceso de producción:
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A, B, C)*. * Materiales cuyo comportamiento frente al fuego puede que cambie durante el proceso de producción (en general, aquellos de composición química, por ejemplo, retardantes del fuego, o aquellos en los que un cambio en su composición puede llevar a cambios en su reacción frente al fuego):
  - Sistema 1: Declaración de Prestaciones

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS PARA USO EN CARRETERAS:
El fabricante ha de entregar para su aprobación la documentación relativa a la fórmula de trabajo indicada en el epígrafe 543.5.1 del PG 3 vigente.

OPERACIONES DE CONTROL EN MEZCLAS BITUMINOSAS PARA USO EN CARRETERAS:
Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción de la documentación del fabricante.
Se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan el marcado CE cumplen con las especificaciones definidas en este pliego.

- MESCLAS DISCONTINUAS Y MEZCLAS DRENANTES:
- La DF podrá disponer de comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos, en este caso se realizarán según lo especificado en el apartado 543.9 del PG 3.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MEZCLAS BITUMINOSAS PARA USO EN CARRETERAS:
Los criterios de toma de muestras tanto para los ensayos de materiales como de la mezcla son los indicados en los artículos 542.9 y 543.9 del PG 3, según corresponda.
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se utilizará en la obra mezclas sin la documentación exigida.
Se rechazarán las mezclas cuyos valores declarados por el fabricante incumplan con las especificaciones del pliego de condiciones.

## BB - MATERIALES PARA PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

## BBM - MATERIALES PARA PROTECCIONES DE VIALIDAD

### BBM1 - SEÑALES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos para colocar verticalmente, destinados a informar y ordenar la circulación en vías utilizadas por vehículos y/o peatones.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Señales de contenido fijo, que son las que tienen un contenido preestablecido por el
- Catálogo de señales verticales de circulación publicado por la Dirección General de
- Carreteras; únicamente varían su tamaño y los números que incluyen en algunos casos.
- Paneles complementarios, aquellos que acompañan a las señales de contenido
- fijo y acotan su prescripción.

Se han considerado los siguientes materiales:
- Aluminio anodizado.
- Acero galvanizado

Se han considerado los siguientes acabados:
- Con pintura no reflectora
- Con lámina retrorreflectante.

CARACTERISTICAS GENERALES:
La placa señal estará formada por estampación de una plancha de aluminio o de acero galvanizado, con los elementos de refuerzo y anclaje necesarios para su anclaje, y recubierta con el acabado que le sea propio, pintura no reflectora o con una lámina retrorreflectante.
La utilización de materiales de otra naturaleza deberá ser aprobada por la DF.
La superficie metálica será limpia, lisa, no porosa, exenta de corrosión y resistente a la intemperie.
No presentará arañazos, abolladuras ni otros defectos superficiales.
El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.
No se admitirán las siguientes clases (de acuerdo con la UNE-EN 12899-1):
- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros ( 150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

Tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en la DT, de acuerdo con el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC 'Señalización vertical' de la Instrucción de Carreteras.
Las estructuras y elementos de acero han de ser conformes con la Norma EN 1993-1-1.
Les estructuras y elementos de aluminio han de ser conformes con la Norma EN 1999-1-1.
Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1. del PG 3/75 MOD 11-OM
No se admitirá el empleo de las siguientes clases:
- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PL0
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2.

ACABADO CON LÁMINA RETRORREFLECTANTE:
Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.
Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3 cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

ACABADO CON PINTURA NO RETRORREFLECTANTE:
Estará exenta de corrosión, y no presentar defectos que impidan su visibilidad o identificación correctas, como abolladuras, etc.
La película seca de pintura presentará un aspecto uniforme, brillante, exenta de granos y de cualquier otra imperfección superficial
Los colores estarán dentro de los límites cromáticos y de factor de luminancia especificados en la norma UNE 135331
Brillo especular a 60°C: > 50%
Adherencia (ensayo 4.4): <= 1, No aparecerán dientes de sierra
Resistencia al impacto (ensayo 4.5): Sin rotura
Resistencia a la inmersión en agua (ensayo 4.6):
- Inmediatamente después del ensayo: Sin ampollas, arrugas ni reblandecimientos
- A las 24 horas: Brillo especular >= 90% brillo antes del ensayo

Resistencia a la niebla salina: Cumplirá especificaciones art. 3.7
Resistencia al calor y al frío (ensayo 4.8 y 4.9):
- No habrá ampollas, pérdida de adherencia o defectos apreciables

Envejecimiento artificial: Cumplirá las condiciones art. 3.9.
Envejecimiento natural: cumplirá las condiciones del artículo 3.10
Todos estos valores se comprobarán de acuerdo con la UNE 135331.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas individualmente o agrupadas en embalaje rígido de madera o metálico. En el exterior figurará el símbolo de las placas y el número de unidades.
Almacenamiento: Asentadas en horizontal en lugares secos, ventilados y sin contacto directo con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
* Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
* UNE-EN 12899-1:2009 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
* UNE 135331:2011 Señalización vertical. Señales metálicas permanentes. Zona no retrorreflectante. Pinturas. Características y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
El fabricante debe facilitar la información del producto. Cuando la misma no pueda marcarse sobre el producto, debe estar en la documentación que lo acompaña. En este caso el producto debe tener un código de identificación.
Todos los productos y componentes de las señales verticales fijas de circulación han de estar marcados en su reverso de forma clara y duradera con la siguiente información:
- Símbolo del marcado CE
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante
- Los 2 últimos dígitos del año en que se fija el marcado
- Número de certificado de conformidad CE o del certificado de control de producción en fábrica si procede
- Referencia a la norma europea: EN 12899-1:2007
- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso previsto
- Información sobre aquellas características esenciales que procedan recogidas en las tablas ZA.1 a ZA.6 de la norma EN 12899-1:2007, indicadas según apartado ZA.3 de la misma norma

El fabricante o suministrador debe facilitar la siguiente información:
- Instrucciones de montaje e instalación de la señal
- Datos sobre cualquier limitación de la ubicación de la señal
- Instrucciones de uso y mantenimiento y limpieza de la señal, incluyendo las instrucciones para el cambio de lámparas si fuera el caso

El fabricante facilitará a la DO, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:
- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Fecha de suministro
- Identificación de la fábrica que ha producido el material
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Cantidad suministrada y designación de la marca comercial

OPERACIONES DE CONTROL:
La DO podrá comprobar sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la retrorreflexión del material.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
La toma de muestras, se realizará de acuerdo a las indicaciones de la Orden FOM/2523/2014.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se utilizarán materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las especificaciones del pliego.
Los ensayos de identificación tienen que resultar conformes a las especificaciones. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo correspondiente sobre las muestras reservadas, aceptándose el suministro si los dos resultados son satisfactorios.
Se considera unidad defectuosa aquella que presenta algún incumplimiento en las operaciones de control definidas.

## BD - MATERIALES PARA EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA

### BDD - MATERIALES PARA POZOS DE REGISTRO

### BDDZ - MATERIALES AUXILIARES PARA POZOS DE REGISTRO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Dispositivos de cubrición y cierre para arquetas, imbornales o interceptores y materiales complementarios para pozos de registro.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Marco y tapa para de pozos y arquetas de registro de canalizaciones

Se han considerado los siguientes materiales para tapas y rejas
- Fundición gris
- Fundición dúctil
- Acero

MARCO Y TAPA O MARCO Y REJA:
La pieza tendrá la forma y los espesores adecuados para soportar las cargas del tránsito.
Los dispositivos de cubrición y cierre utilizados en zonas de circulación peatonal y/o de vehículos, se clasificarán según la norma UNE-EN 124, en alguna de las siguientes clases:
- Clase A 15: Zonas susceptibles de ser utilizadas exclusivamente por peatones y ciclistas.

- Clase B 125: Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.
- Clase C 250: Arcenes y zona de las cunetas de las calles, que medida a partir del bordillo de la acera se extiende en un máximo de 0,5 m sobre la calzada y de 0,2 m sobre la acera.
- Clase D 400: Calzadas de carreteras (incluyendo calles peatonales), arcenes estabilizados y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.
- Clase E 600: Áreas por las que circulan vehículos de gran tonelaje (pavimentos de aeropuertos, muelles, etc.).
- Clase F 900: Zonas sometidas a cargas particularmente elevadas (pavimentos de aeropuertos)

Todos los elementos que forman el dispositivo estarán protegidos contra la corrosión.
El dispositivo estará libre de defectos que puedan perjudicar a su buen estado para ser utilizado.
Las tapas o rejillas metálicas tendrán la superficie superior antideslizante.
Cuando se use un metal en combinación con el hormigón, o cualquier otro material, estos dos materiales deben tener una adherencia satisfactoria.
Los dispositivos deberán ser compatibles con sus asientos. El conjunto no producirá ruido al pisarlo.
Las tapas o rejillas han de estar aseguradas en su posición contra el desplazamiento por el tráfico con una profundidad de empotramiento suficiente o con un dispositivo de acerrojado.
La tapa o reja deberá quedar asegurada dentro del marco por alguno de los procedimientos siguientes:
- Con un dispositivo de acerrojamiento
- Con suficiente masa superficial
- Con una característica específica de diseño

El diseño de estos procedimientos debe permitir que las tapa o reja pueda ser abierta con herramientas de uso normal.
El diseño del conjunto garantizará la posición correcta de la tapa o reja en relación con el marco.
Deben preverse dispositivos que permitan asegurar un efectivo desbloqueo de la tapa o reja, así como su apertura.
La tapa o reja apoyará en el marco a lo largo de todo su perímetro. La presión del apoyo correspondiente a la carga de ensayo no excederá de 7,5 N/mm2. El apoyo contribuirá a la estabilidad de la reja o tapa en las condiciones de uso.
La altura del marco de los dispositivos de cierre de las clases D 400, E 600 y F 900 debe ser como mínimo de 100 mm.
La superficie superior de las rejillas, tapas y marcos será plana, excepto las rejillas de la clase D 400 que pueden tener una superficie cóncava.
La cota de paso de los dispositivos de cierre utilizados como paso de hombre se ajustará a las normas de seguridad requeridas dependiendo del lugar de instalación. En general, tendrán un diámetro mínimo de 600 mm.
- Complementos para pozo de registro:
  - Pate de acero galvanizado
  - Pate de fundición
  - Fleje de acero inoxidable y anillos de expansión para junta de estanqueidad entre el tubo y el pozo de registro

La holgura total entre los diferentes elementos de los dispositivos de cubrición y cierre cumplirá las siguientes especificaciones:
- Uno o dos elementos:
  - Cota de paso <= 400 mm: =< 7 mm
  - Cota de paso > 400 mm: =< 9 mm
- Tres o más elementos:
  - Holgura del conjunto: <= 15 mm
  - Holgura de cada elemento individual: <= 5 mm

Profundidad de empotramiento (clases D 400 a F 900): >= 50 mm
Tolerancias:
- Planeidad: ± 1% de la cota de paso; <= 6 mm
- Dimensiones: ± 1 mm
- Alabeo: ± 2 mm

En caso de que el dispositivo de cierre incorpore orificios de ventilación, éstos deben cumplir las siguientes condiciones:
Superficie de ventilación:
- Cota de paso <= 600 mm: >= 5% de la superficie de un círculo, con un diámetro igual a cota de paso
- Cota de paso > 600 mm: >= 140 cm2

Dimensiones de los orificios de ventilación:
- Ranuras:
  - Longitud: <= 170 mm
  - Ancho:
    - Clases A 15 a B 125: 18-25 mm
    - Clases C 250 a F 900: 18-32 mm
- Agujeros:
  - Diámetro:
    - Clases A 15 a B 125: 18-38 mm
    - Clases C 250 a F 900: 30-38 mm

MARCO CON REJA O TAPA PRACTICABLE:
El conjunto abrirá y cerrará correctamente.
Una vez cerrada, la tapa o reja quedará enrasada con el marco.
El ángulo respecto a la horizontal de la reja abierta deberá ser como mínimo de 100°.

ELEMENTOS CON RECUBRIMIENTO DE PINTURA BITUMINOSA.
El recubrimiento de pintura bituminosa formará una capa continua que cubrirá al elemento completamente. Tendrá un color, un brillo y una textura uniformes.
La pintura debe estar bien adherida al soporte, no presentará ampollas, desconchados, ni otros defectos superficiales.

DISPOSITIVOS DE CIERRE DE HORMIGÓN ARMADO:
En los dispositivos de cierre de las clases A 15 a D 400 de hormigón armado, las aristas y superficies de contacto entre el marco y la tapa deberán estar protegidas por un espesor de fundición o de acero galvanizado en caliente.
- A 15: >= 2 mm
- B 125: >= 3 mm
- C 250: >= 5 mm
- D 400: >= 6 mm
- E 600 y F 900: A determinar en función de cada diseño

El espesor mínimo de fundición o de acero:
Resistencia característica a la compresión del hormigón después de 28 días:
- Clases B 15 a F 900: >= 40 N/mm2
- Clase A 15: >= 25 N/mm2

Espesor del recubrimiento de hormigón de la armadura de acero: >= 20 mm

ELEMENTOS DE FUNDICIÓN:
La fundición debe ser gris, de grafito laminar (fundición gris normal, conforme a la norma UNE-EN 1561) o de grafito esferoidal (fundición nodular o dúctil, conforme a la norma UNE-EN 1563).
Las piezas estarán limpias, libres de arena suelta, de óxido o de cualquier otro tipo de residuo.
No tendrá defectos superficiales (grietas, rebabas, soplamientos, inclusiones de arena, gotas frías, etc.).

MARCO Y TAPA O REJA DE FUNDICION GRIS:
La fundición será gris, con grafito en vetas finas uniformemente repartidas y sin zonas de fundición blanca.
Las dimensiones de la cara inferior serán menores que las correspondientes a la cara superior.
Cuando la pieza lleve patas de anclaje, estas serán de la misma colada.
Resistencia a tracción de la fundición, probeta cilíndrica (UNE 36-111): <= 180 N/mm2
Dureza Brinell (UNE_EN_ISO 6506/1): >= 155 HB
Contenido de ferrita, a 100 aumentos: <= 10%
Contenido de fósforo: <= 0,15%
Contenido de azufre: <= 0,14%

PATE DE ACERO GALVANIZADO:
Pate de varilla de acero liso, AE 215 L, fabricado por laminación en caliente.
El pate tendrá una pletina de acero soldada en cada uno de sus extremos, para facilitar el anclaje.
Todos los segmentos del pate estarán contenidos en el mismo plano.
La pieza estará protegida con un galvanizado por inmersión en caliente.
El recubrimiento estará bien adherido. Será liso, sin manchas, discontinuidades, exfoliaciones, etc.
Resistencia a la tracción: 340 - 500 N/mm2
Límite elástico (UNE 7-474): >= 220 N/mm2
Alargamiento a la rotura: >= 23%
Características del galvanizado:
- Densidad del metal depositado: = 6,4 kg/dm3
- Masa del recubrimiento (UNE 37-501): = 610 g/m2
- Espesor (UNE 37-501): 85 micras
- Pureza del zinc (UNE 37.302): = 98,5%
- Adherencia (UNE 37-501): sin exfoliaciones ni desprendimientos
- Continuidad del revestimiento (UNE 37-501): sin desprendimientos

Tolerancias:
- Dimensiones: ± 2 mm
- Alabeo: ± 1 mm
- Diámetro de la varilla: - 5%

PATE DE FUNDICION:
Pate moldeado en fundición de tipo nodular.
El grafito aparecerá en forma esferoidal en una superficie >= 85% de la pieza.
Será plana. Tendrá la forma y espesores adecuados para soportar las cargas de servicio.
En cada pieza constará la marca del fabricante.
Resistencia a tracción de la fundición (UNE 36-118): >= 380 N/mm2
Alargamiento a la rotura: >= 17%
Contenido de perlita: <= 5%
Contenido de cementita en las zonas de empotramiento: <= 4%
Tolerancias:
- Dimensiones: ± 2 mm
- Alabeo: ± 1 mm

FLEJE DE ACERO INOXIDABLE Y ANILLOS DE EXPANSION:
Pieza de goma sintética con fleje de acero de expansión para la unión de la pieza al pozo de registro y una brida de acero para la unión de la pieza con el tubo, configurando una junta flexible entre el pozo de registro y el tubo.
La goma será resistente a los aceites, ácidos, el ozono y las aguas residuales.
El fleje de expansión y la brida serán de acero inoxidable no magnético.
La junta no tendrá defectos internos ni irregularidades superficiales que puedan afectar su función.
No tendrá poros.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

MARCO Y TAPA O REJA:
Suministro: Embalados en cajas. En cada caja se indicará el número de piezas y sus dimensiones.
Almacenamiento: En posición horizontal sobre superficies planas y rígidas para evitar deformaciones o daños que alteren sus características.

FLEJE DE ACERO INOXIDABLE Y ANILLOS DE EXPANSION:
Suministro: Embalados en cajas. En cada pieza constará la marca del fabricante.
Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

PATE:
Suministro: Empaquetados sobre palets.
Almacenamiento: En lugares secos y ventilados, de manera que no se alteren sus características.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MARCO Y TAPA O MARCO Y REJA:
UNE-EN 124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

ELEMENTOS DE FUNDICIÓN GRIS:
* UNE 36111:1973 Fundición gris. Tipos, características y condiciones de suministro de piezas moldeadas.

PATE DE ACERO GALVANIZADO:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

PATE DE FUNDICION:
* UNE 36118:1973 Fundición con grafito esferoidal. Tipos y condiciones de recepción y suministro de piezas moldeadas.

FLEJE DE ACERO INOXIDABLE Y ANILLOS DE EXPANSION:
* UNE 53571:1989 Elastómeros. Juntas de estanquidad de goma maciza para tuberías de suministro de agua, drenaje y alcantarillado. Especificaciones de los materiales.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
La tapa o reja y el marco tendrán marcadas de forma indeleble las siguientes indicaciones:
- El código de la norma UNE EN 124
- La clase según la norma UNE EN 124
- El nombre o siglas del fabricante y el lugar de fabricación
- Referencia, marca o certificación si la tiene

OPERACIONES DE CONTROL EN MARCOS, TAPAS Y REJILLAS DE FUNDICIÓN:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Recepción del certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las condiciones del pliego.

OPERACIONES DE CONTROL EN ESCALONES:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación del marcado CE en cada entrega.
- En el caso de pates de acero galvanizado, una vez por cada 10 unidades:
  - Ensayo de adherencia de un recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461)
  - Determinación de la masa por unidad de superficie de una película de galvanizado (UNE-EN ISO 1461).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Las operaciones de control se realizarán según las indicaciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptará el uso de materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante.
En caso de disconformidad de un control geométrico o de peso, se rechazará la pieza ensayada y se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas, y en caso de seguir observando deficiencias, hasta el 100% del suministro.

**BD - MATERIALES PARA EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA**

**BDK - MATERIALES PARA ARQUETAS DE CANALIZACIONES**

**BDK2 - ARQUETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BDK214M5.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Arquetas prefabricadas de hormigón armado vibrado, no pretensado para el registro de canalizaciones de servicio.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Arquetas tipo DF para instalaciones de telefonía
- Arquetas tipo HF para instalaciones de telefonía
- Arquetas tipo MF para instalaciones de telefonía

CONDICIONES GENERALES:
La forma y dimensiones de las arquetas serán las definidas por la compañía suministradora.
Llevará dos anclajes situados en dos superficies opuestas, con el fin de facilitar la manipulación del elemento, estos anclajes resistirán los esfuerzos debidos al peso y manipulación de la arqueta.
Incorporará dos soportes para la fijación de poleas para el tendido de cables, situados en las paredes transversales. Estarán centrados y debajo de las ventanas de entrada de conductos.
Incorporará los soportes necesarios para la instalación y fijación de los conductos, en el interior de la arqueta.
Llevará un cerco metálico como remate de la parte superior.
Las tapas o rejillas han de estar aseguradas en su posición contra el desplazamiento por el tráfico con una profundidad de empotramiento suficiente o con un dispositivo de acerrojado.
La tapa o reja deberá quedar asegurada dentro del marco por alguno de los procedimientos siguientes:
- Con un dispositivo de acerrojamiento
- Con suficiente masa superficial
- Con una característica específica de diseño
El diseño de estos procedimientos debe permitir que las tapa o reja pueda ser abierta con herramientas de uso normal.
Las tapas o rejillas metálicas tendrán la superficie superior antideslizante.
El diseño del conjunto garantizará la posición correcta de la tapa o reja en relación con el marco.
Deben preverse dispositivos que permitan asegurar un efectivo desbloqueo de la tapa o reja, así como su apertura.
En los dispositivos de cierre de las clases A 15 a D 400 de hormigón armado, las aristas y superficies de contacto entre el marco y la tapa deberán estar protegidas por un espesor de fundición o de acero galvanizado en caliente.
El espesor mínimo de fundición o de acero:
- A 15: >= 2 mm
- B 125: >= 3 mm
- C 250: >= 5 mm
- D 400: >= 6 mm
- E 600 y F 900: A determinar en función de cada diseño

Resistencia característica a la compresión del hormigón después de 28 días:
- Clases B 15 a F 900: >= 40 N/mm2
- Clase A 15: >= 25 N/mm2

Espesor del recubrimiento de hormigón de la armadura de acero: >= 20 mm

ARQUETAS TIPO DF:
En el centro de la solera tendrá un sumidero de 20x20 cm de lado y 10 cm de profundidad. En el borde superior del sumidero deberá llevar un marco constituido por angulares de 40x4 cm anclado por garras o patillas en el hormigón de la solera. Sobre dicho marco se apoyará la rejilla del sumidero.
La solera tendrá una pendiente del 1% hacia el sumidero.
Las posibles utilidades de esta arqueta son:
- 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 de cables no será superior a 400 para calibre 0,405, 300 para calibre 0,51, 150 para calibre 0,64 y 100 para calibre 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.
- Dar acceso a un pedestal de armarios de interconexión.
- Simultánea y excepcionalmente, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a acometidas o grupos de ellas.

El número de empalmes de la arqueta es de cuatro.

ARQUETAS TIPO HF:

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

---

**BH - MATERIALES PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO**

**BHW - PARTES PROPORCIONALES DE ACCESORIOS PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO**

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Parte proporcional de accesorios para montar luminarias, carriles de soporte para luminarias, proyectores, elementos de control, regulación o encendido de instalaciones de iluminación.

CARACTERISTICAS GENERALES:
El material, la calidad, las dimensiones, etc. serán adecuadas para las luminarias, y no harán disminuir las características propias del conjunto de la instalación en ninguna de sus aplicaciones.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:
- Material
- Tipo

- Dimensiones en cm

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad compuesta por el conjunto de accesorios necesarios para instalar una luminaria.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## BQ - MATERIALES PARA EQUIPAMIENTOS FIJOS

### BQ1 - BANCOS

### BQ11 - BANCOS DE MADERA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Bancos de madera tropical pintados y barnizados con soportes de fundición o de pletina.

CARACTERISTICAS GENERALES:
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.
Largo de los espárragos: >= 25 cm
Tolerancias:
- Dimensiones: ± 20 mm
- Separación entre listones: ± 1,5 mm
- Paralelismo entre listones: ± 2 mm (no acumulativos)
- Alabeo de listones: ± 2 mm/m

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embalados.
Almacenamiento: En su embalaje hasta que se realice su colocación, de manera que no se deformen y en lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Recepción del certificado de garantía del fabricante.
- Inspección visual del material en su recepción.
- Comprobaciones geométricas y de dimensiones.
- Comprobación del grosor y uniformidad de los recubrimientos y/o pintura.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles indicados se aplicarán a la totalidad de los elementos suministrados.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán elementos de mobiliario urbano que incumpla alguna de las condiciones indicadas o que lleguen a la obra sin el certificado de garantía correspondiente.

## BQ - MATERIALES PARA EQUIPAMIENTOS FIJOS

### BQ2 - PAPELERAS

### BQ21 - PAPELERAS BASCULANTES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Papeleras volcables de plancha pintada con base perforada, bordes redondeados y soporte de tubo.

CARACTERISTICAS GENERALES:
El cilindro de la papelera será de plancha doblemente rebordeada 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 tendrán una longitud tal que, una vez empotrados a la base de anclaje, la parte superior de la papelera quede a una 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: S235JR
Espesor de la plancha metálica: 1 mm
Espesor de la plancha perforada: 1 mm
Tolerancias:
- Dimensiones: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas.
Almacenamiento: En su embalaje hasta que se realice su colocación, de manera que no se deformen y en lugares protegidos de impactos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Recepción del certificado de garantía del fabricante.
- Inspección visual del material en su recepción.
- Comprobaciones geométricas y de dimensiones.
- Comprobación del grosor y uniformidad de los recubrimientos y/o pintura.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles indicados se aplicarán a la totalidad de los elementos suministrados.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán elementos de mobiliario urbano que incumpla alguna de las condiciones indicadas o que lleguen a la obra sin el certificado de garantía correspondiente.

## BQ - MATERIALES PARA EQUIPAMIENTOS FIJOS

### BQ4 - PILONAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos para impedir el paso de vehículos realizados en fundición, acero u hormigón.
Pueden ser para quedar fijos en el pavimento o retráctiles con mecanismos hidráulicos o manuales.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Tendrá la forma y dimensiones indicadas en la DT.
No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.
Tendrá los mecanismos de fijación con todos los accesorios necesarios para su instalación.
Las pilonas retráctiles no tendrán ningún defecto que impida el movimiento completo de retracción. Dispondrán de todos los accesorios necesarios para la conexión con los mecanismos de regulación.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embalados y protegidos.
Almacenamiento: En su embalaje, protegido de los impactos y sin contacto directo con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Recepción del certificado de garantía del fabricante.
- Inspección visual del material en su recepción.
- Comprobaciones geométricas y de dimensiones.
- Comprobación del grosor y uniformidad de los recubrimientos y/o pintura.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles indicados se aplicarán a la totalidad de los elementos suministrados.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán elementos de mobiliario urbano que incumpla alguna de las condiciones indicadas o que lleguen a la obra sin el certificado de garantía correspondiente.

## BR - MATERIALES PARA JARDINERÍA Y PARA MEDIDAS DE CORRECCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### BR3 - ACONDICIONADORES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL SUELO Y MATERIALES PARA ACABADOS SUPERFICIALES

### BR34 - ENMIENDAS BIOLÓGICAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Enmiendas biológicas para el acondicionamiento biológico del suelo.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Enmienda biológica de ácidos húmicos y fúlvicos
- Bioactivador microbiano

BIOACTIVADOR MICROBIANO:
Compuesto de ácidos húmicos y fúlvicos, microorganismos latentes, materia orgánica y abono sobre matriz orgánica de turba negra.
Contenido de ácidos húmicos y fúlvicos: 22%
Contenido de microorganismos: 2800 millones/g
Contenido de materia orgánica: 30%
Tamaño máximo: 2 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En envases cerrados y precintados.
Almacenamiento: Protegido de las lluvias, las temperaturas exteriores extremas y de los focos de humedad.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:
- Designación del producto que contiene
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto
- Estado físico
- Composición química
- Solubilidad
- Reacción
- Riqueza

OPERACIONES DE CONTROL:
- Inspección visual del material suministrado, comprobando la correcta identificación tal y como se indica en las especificaciones.

- Recepción del certificado de garantía, de acuerdo a las condiciones especificadas y si es el caso, de los documentos acreditativos de la disposición de la etiqueta ecológica europea.
- Antes de empezar la aportación de tierras y sustratos para jardinería y con una frecuencia de 10.000 m3, se realizarán los ensayos correspondientes al análisis estándar de tierra vegetal, con la determinación de:
  - Rango de texturas por el método granulométrico por sedimentación discontinua.
  - Análisis del PH (en H2O 1:2,5).
  - Análisis del contenido en sodio (ppm) por el método de fonometría de llama.
  - Análisis de la conductividad eléctrica (prueba previa de salinidad).
  - Análisis del carbonato cálcico equivalente y análisis del contenido en nutrientes (P, K, Mg, Calcio, N orgánico y amoniacal) por los métodos químicos 4, 15, 16 (b), 8, según MOA III

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se aceptarán materiales que no lleguen correctamente identificados y acompañados del certificado de garantía correspondiente. Los productos a utilizar se ajustarán a las condiciones exigidas en el pliego de condiciones técnicas.

## BF - TUBOS Y ACCESORIOS PARA GASES Y FLUIDOS

### BFB - TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO

### BFB1 - TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tubos extruidos de polietileno de alta densidad para transporte y distribución de agua a presión a temperaturas hasta 40°C.

CARACTERISTICAS GENERALES:
El tubo tendrá la superficie lisa, sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.
Los extremos estarán limpios y cortados perpendicularmente al eje.
Los tubos deben estar marcados regularmente a lo largo de su longitud (con una separación entre marcas =< 1m), de forma permanente y legible, de modo tal que el marcado no produzca puntos de iniciación de fisuras u otros tipos de fallo y que el almacenamiento, exposición a la intemperie, manipulación, instalación y uso normales no afecten a la legibilidad de dicho marcado.
La información mínima requerida debe ser la siguiente:
- Referencia a la norma EN 12201
- Identificación del fabricante
- Dimensiones (diámetro nominal x espesor nominal), expresados en mm
- Serie SDR a la que pertenece
- Material y designación normalizada
- Presión nominal en bar
- Periodo de producción (fecha o código)

Las bobinas deben ir marcadas, secuencialmente, con la longitud en metros, que indicará la longitud remanente sobre la bobina.
El tubo debe ser de color azul o negro con bandas azules, como indicación de su aptitud para uso alimentario.
Presión de trabajo en función de la temperatura utilización (T=temperatura utilización, Pn=presión nominal):

0°C < T <= 20°C: 1 x Pn
20°C < T <= 30°C: 0,87 x Pn
30°C < T <= 40°C: 0,74 x Pn
Índice de fluidez:
- PE 40 (EN ISO 1133 a 190°C y carga de 2,16 kg durante 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min
- PE 100 (EN ISO 1133 a 190°C y carga de 5 kg durante 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min

Presión de la prueba hidráulica a 20°C:

| Designación tubo | Presión de prueba a 20°C (bar) |
|---|---|
| PE 40 | 7,0 MPa |
| PE 100 | 12,4 MPa |

Espesor de la pared y sus tolerancias:

| | SERIE | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SDR 7,4 | | SDR 11 | | SDR 17 | | SDR 26 | |
| | Presión nominal, PN (bar) | | | | | | | |
| PE 40 | PN 10 | | PN 6 | | - | | PN 4 | |
| PE 100 | - | | PN 16 | | PN 10 | | PN 6 | |
| | Espesor de pared, e (mm) | | | | | | | |
| DN (mm) | mín. | máx. | mín. | máx. | mín. | máx. | mín. | máx. |
| 16 | 2,3 | 2,7 | - | - | - | - | - | - |
| 20 | 3,0 | 3,4 | 2,0 | 2,3 | - | - | - | - |
| 25 | 3,5 | 4,0 | 2,3 | 2,7 | - | - | - | - |
| 32 | 4,4 | 5,0 | 3,0 | 3,4 | 2,0 | 2,3 | - | - |
| 40 | 5,5 | 6,2 | 3,7 | 4,2 | 2,4 | 2,8 | - | - |
| 50 | 6,9 | 7,7 | 4,6 | 5,2 | 3,0 | 3,4 | 2,0 | 2,3 |
| 63 | 8,6 | 9,6 | 5,8 | 6,5 | 3,8 | 4,3 | 2,5 | 2,9 |
| 75 | 10,3 | 11,5 | 6,8 | 7,6 | 4,5 | 5,1 | 2,9 | 3,3 |
| 90 | 12,3 | 13,7 | 8,2 | 9,2 | 5,4 | 6,1 | 3,5 | 4,0 |
| 110 | 15,1 | 16,8 | 10,0 | 11,1 | 6,6 | 7,4 | 4,2 | 4,8 |
| 125 | 17,1 | 19,0 | 11,4 | 12,7 | 7,4 | 8,3 | 4,8 | 5,4 |
| 140 | 19,2 | 21,3 | 12,7 | 14,1 | 8,3 | 9,3 | 5,4 | 6,1 |
| 160 | 21,9 | 24,2 | 14,6 | 16,2 | 9,5 | 10,6 | 6,2 | 7,0 |
| 180 | 24,6 | 27,2 | 16,4 | 18,2 | 10,7 | 11,9 | 6,9 | 7,7 |
| 200 | 27,4 | 30,3 | 18,2 | 20,2 | 11,9 | 13,2 | 7,7 | 8,6 |
| 225 | 30,8 | 34,0 | 20,5 | 22,7 | 13,4 | 14,9 | 8,6 | 9,6 |
| 250 | 34,2 | 37,8 | 22,7 | 25,1 | 14,8 | 16,4 | 9,6 | 10,7 |
| 280 | 38,3 | 42,3 | 25,4 | 28,1 | 16,6 | 18,4 | 10,7 | 11,9 |
| 315 | 43,1 | 47,6 | 28,6 | 31,6 | 18,7 | 20,7 | 12,1 | 13,5 |
| 355 | 48,5 | 53,5 | 32,2 | 35,6 | 21,1 | 23,4 | 13,6 | 15,1 |
| 400 | 54,7 | 60,3 | 36,3 | 40,1 | 23,7 | 26,2 | 15,3 | 17,0 |
| 450 | 61,5 | 67,8 | 40,9 | 45,1 | 26,7 | 29,5 | 17,2 | 19,1 |
| 500 | - | - | 45,4 | 50,1 | 29,7 | 32,8 | 19,1 | 21,2 |
| 560 | - | - | 50,8 | 56,0 | 33,2 | 36,7 | 21,4 | 23,7 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 630 | - | - | 57,2 | 63,1 | 37,4 | 41,3 | 24,1 | 26,7 |
| 710 | - | - | - | - | 42,2 | 46,5 | 27,2 | 30,1 |
| 800 | - | - | - | - | 47,4 | 52,3 | 30,6 | 33,8 |
| 900 | - | - | - | - | 53,3 | 58,8 | 34,4 | 38,3 |
| 1000 | - | - | - | - | 59,3 | 65,4 | 38,2 | 42,2 |

Diámetros exteriores medios y ovalación máxima:

| DN (mm) | Diámetro exterior medio mín. | Diámetro exterior medio máx. | Ovalización máxima |
|---|---|---|---|
| 16 | 16,0 | 16,3 | 1,2 |
| 20 | 20,0 | 20,3 | 1,2 |
| 25 | 25,0 | 25,3 | 1,2 |
| 32 | 32,0 | 32,3 | 1,3 |
| 40 | 40,0 | 40,4 | 1,4 |
| 50 | 50,0 | 50,4 | 1,4 |
| 63 | 63,0 | 63,4 | 1,5 |
| 75 | 75,0 | 75,5 | 1,6 |
| 90 | 90,0 | 90,6 | 1,8 |
| 110 | 110,0 | 110,7 | 2,2 |
| 125 | 125,0 | 125,8 | 2,5 |
| 140 | 140,0 | 140,9 | 2,8 |
| 160 | 160,0 | 161,0 | 3,2 |
| 180 | 180,0 | 181,1 | 3,6 |
| 200 | 200,0 | 201,2 | 4,0 |
| 225 | 225,0 | 226,4 | 4,5 |
| 250 | 250,0 | 251,5 | 5,0 |
| 280 | 280,0 | 281,7 | 9,8 |
| 315 | 315,0 | 316,9 | 11,1 |
| 355 | 355,0 | 357,2 | 12,5 |
| 400 | 400,0 | 402,4 | 14,0 |
| 450 | 450,0 | 452,7 | 15,6 |
| 500 | 500,0 | 503,0 | 17,5 |
| 560 | 560,0 | 563,4 | 19,6 |
| 630 | 630,0 | 633,8 | 22,1 |
| 710 | 710,0 | 716,4 | - |
| 800 | 800,0 | 807,2 | - |
| 900 | 900,0 | 908,1 | - |
| 1000 | 1000,0 | 1009,0 | - |

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE-EN 12201-2.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos o en tramos rectos.
El tubo suministrado en bobinas debe enrollarse de tal forma que se prevenga la deformación localizada. El diámetro interior mínimo de la bobina no debe ser inferior a 18 veces el diámetro nominal.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.
Los tramos rectos se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y la altura de la pila será <= 1,5 m.
Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 12201-1:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades
UNE-EN 12201-1:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 12201-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12201-2:2003/1M:2005 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12201-2:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
* UNE-EN 1555-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Cada tubo tendrá marcados, a distancias < 1 m, de forma indeleble y bien visible, los siguientes datos:
- Número de la Norma del Sistema: EN 1555
- Nombre o marca del fabricante
- Para tubos dn<=32 mm
  - Diametro exterior nominal x espesor pared
- Para tubos dn>32 mm
  - Diámetro exterior nominal, dn
  - SDR
- Grado de tolerancia
- Material y designación
- Información del fabricante que permita la trazabilidad del producto
- Referencia al fluido interno que transporta el tubo
- Color de marcado negro, amarillo o negro con bandas de identificación amarillas

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Solicitar al fabricante los certificados de las características técnicas de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de recepción de los materiales y lugar de emplazamiento.
- Contrastar la documentación con los materiales y con los requerimientos de la instalación según proyecto. (Verificar el marcaje a tubos y accesorios).
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará por muestreo en cada recepción.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Será rehusado el material que no cumpla con los requerimientos del proyecto.

**BF - TUBOS Y ACCESORIOS PARA GASES Y FLUIDOS**

**BFW - ACCESORIOS GENÉRICOS DE TUBOS PARA GASES Y FLUIDOS**

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de accesorios para tubos y para recubrimientos aislantes de tubos (codos, derivaciones, reducciones, etc.), utilizados en instalaciones de edificación y de urbanización para la total ejecución de la conducción o red a la que pertenezcan.

CARACTERISTICAS GENERALES:
El material, su calidad y características físicas, mecánicas y dimensionales, corresponderán a las del tubo y no mermarán las propias de éste en ninguna de sus aplicaciones.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:
- Material
- Tipo
- Diámetros

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad compuesta por el conjunto de piezas necesarias para montar 1 m de tubo.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La misma normativa que se aplique a los tubos, en función de los fluídos que transporten.

**BF - TUBOS Y ACCESORIOS PARA GASES Y FLUIDOS**

**BFY - PARTES PROPORCIONALES DE ELEMENTOS DE MONTAJE DE TUBOS PARA GASES Y FLUIDOS**

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de elementos especiales para la ejecución de conducciones.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Para tubos (materiales para la unión entre tubos o entre tubos y accesorios)
- Para aislamientos térmicos (material para la unión y sujeción, cintas adhesivas, etc.)

CARACTERISTICAS GENERALES:
El material, calidad, diámetros, etc. serán los adecuados para el tubo y no mermarán las características propias del conjunto de la instalación en ninguna de sus aplicaciones.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:
- Material
- Tipo
- Diámetros

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad compuesta por el conjunto de piezas necesarias para montar 1 m de tubo.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La misma normativa que se aplique a los tubos, en función de los fluídos que transporten.

**D - ELEMENTOS AUXILIARES**

**D0 - ELEMENTOS AUXILIARES BÁSICOS**

**D03 - ÁRIDOS**

**D039 - ARENAS-CEMENTO**

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Mezcla de arena, cemento y eventualmente cal, sin agua, para formar un mortero al añadirle el agua una vez extendido.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Las características de la mezcla (granulometría, etc.), serán las especificadas en el proyecto o las fijadas por la DF.
Estará mezclada de forma que se obtenga una mezcla homogénea y sin segregaciones.

2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

La mezcla se realizará inmediatamente antes de su utilización para evitar almacenamientos.
La amasadera estará limpia antes de la elaboración de la mezcla.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen necesario elaborado en la obra.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

---

**D0 - ELEMENTOS AUXILIARES BÁSICOS**

**D06 - HORMIGONES SIN ADITIVOS**

**D060 - HORMIGONES SIN ADITIVOS, CON CEMENTOS PORTLAND CON ADICIONES**

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Mezcla de cemento con posibilidad de contener adiciones, áridos, arena, agua y aditivos, en su caso, elaborada en obra con hormigonera, de uso no estructural.
La mezcla será homogénea y sin segregaciones.
No se admite ninguna adición que no sea cenizas volantes o humo de sílice.
Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE-08.
Asiento en el cono de Abrams (UNE 83313):
- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm
- Consistencia fluida: 10 - 15 cm

Relación agua-cemento: <= 0,65
Contenido de cemento: <= 400 kg/m3
Para los hormigones con adiciones, el contenido de adiciones en estructuras de edificación debe cumplir:
- Cenizas volantes: <= 35% peso de cemento
- Humo de sílice: <= 10% peso de cemento

Tolerancias:
- Asiento en el cono de Abrams:
  - Consistencia seca: Nula
  - Consistencia plástica o blanda: ± 10 mm
  - Consistencia fluida: ± 20 mm

2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

Para la elaboración y la utilización de hormigones, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.
No se mezclarán hormigones frescos fabricados con cementos incompatibles entre sí.
Se utilizará antes del inicio del fraguado.
El tiempo máximo entre la adición del agua al cemento y a los áridos, y la colocación del hormigón, no puede ser superior a una hora y media.
A modo de orientación, el inicio del fraguado se sitúa aproximadamente en 1,5 h.
La hormigonera estará limpia antes de empezar la elaboración del hormigón.
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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen necesario elaborado en la obra.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

**D0 - ELEMENTOS AUXILIARES BÁSICOS**

**D07 - MORTEROS Y PASTAS**

**D070 - MORTEROS SIN ADITIVOS**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

D070A8B1.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Mezcla hecha con arena, cemento, agua y eventualmente cal.

CARACTERISTICAS GENERALES:
Tipo de cemento:
- Cementos comunes excepto el tipo CEM II/A
- Cementos de albañilería MC
- Cementos blancos BL, cuando se requiera por exigencias de blancura

Morteros para fábricas:
- Resistencia a compresión: <= 0,75 x Resistencia a compresión de la pieza
  - Mortero ordinario (UNE-EN 998-2) en fábrica no armada: >= M1
  - Mortero ordinario (UNE-EN 998-2) en fábrica armada: >= M5
  - Mortero de junta delgada o mortero ligero (UNE-EN 998-2): >= M5

Estará amasado de forma que se obtenga una mezcla homogénea y sin segregaciones.

2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

Para la elaboración y la utilización del mortero, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.
La hormigonera estará limpia antes de la elaboración del mortero.
No se mezclarán morteros de distinta composición.
Se aplicará antes de que pasen 2 h desde la amasada.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen necesario elaborado en la obra.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción del certificado de calidad del fabricante, conforme a las exigencias del pliego de condiciones, incluyendo los resultados correspondientes de resistencia a compresión (UNE EN 1015-11).

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se podrán utilizar en la obra morteros sin el correspondiente certificado de garantía del fabricante, de acuerdo a las condiciones exigidas.
Los valores de consistencia y resistencia a compresión se corresponderán a las especificaciones del proyecto.

## D0 - ELEMENTOS AUXILIARES BÁSICOS

## D0B - ACERO FERRALLADO O TRABAJADO

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Barras o conjuntos de barras montadas, cortadas y conformadas, para elementos de hormigón armado, elaboradas en la obra.

CARACTERISTICAS GENERALES:
No debe emplearse ningún acero que presente picaduras o un nivel de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. La sección afectada será <= 1% de la sección inicial.
El corte de barras o alambres se ajustará a lo especificado en la DT del proyecto. El proceso de corte no alterará las características geométricas o mecánicas de los productos utilizados.
El diámetro interior del doblado de las barras cumplirá:
- Ganchos, patillas y ganchos en U:
  - Diámetros < 20 mm: >= 4 D
  - Diámetros >= 20 mm: >= 7 D

El diámetro mínimo de doblado de una barra ha de ser tal que evite compresiones excesivas del hormigón en la zona de curvatura y fracturas en la barra.

| Tipo acero | Barras dobladas o curvadas | |
|---|---|---|
| | D <= 25 mm | D > 25 mm |
| B 400 | 10 D | 12 D |
| B 500 | 12 D | 14 D |

Los cercos o estribos deben seguir las mismas prescripciones que las barras corrugadas.
En cercos o estribos, se admiten diámetros de doblado inferiores para los diámetros <= 12 mm, que deben cumplir:
- No aparecerán principios de fisuración.
- Diámetro de doblado: >= 3 D, >= 3 cm

El acero enderezado no tendrá una variación significativa en sus propiedades. Se admiten variaciones dentro de los siguientes límites:
- Deformación bajo carga máxima: <= 2,5%
- Altura de la corruga:
  - Diámetros <= 20 mm: <= 0,05 mm
  - Diámetros > 20 mm: <= 0,10 mm

En ningún caso, después de la manipulación, aparecerá principios de fisuración en los elementos.
Tolerancias:
- Longitud en barres cortadas o dobladas:
  - L <= 6000 mm: - 20 mm, + 50 mm
  - L > 6000 mm: - 30 mm, + 50 mm

(donde L es la longitud recta de les barras)
- Longitud en estribos o cercos:
  - Diámetros <= 25 mm: ± 16 mm
  - Diámetros > 25 mm: - 24 mm, + 20 mm

(donde la longitud es la del rectángulo que circunscribe el elemento)
- Diferencia entre longitudes de los lados paralelos del elemento: <= 10 mm
- Ángulo de doblado de ganchos, patillas, ganchos en U y otras barras curvadas: ± 5°

2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

La DF deberá aprobar los planos de despiece de la armadura, elaborados por la instalación de ferralla.
El doblado de las armaduras se realizará a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas y a velocidad constante, con la ayuda de un mandril, de forma que se garantice una curvatura constante en toda la zona.
Si es necesario realizar desdoblados, se realizarán de manera que no se produzcan fisuras o fracturas en las barras. En el caso de desdoblado de armadura en caliente, se tomarán las precauciones necesarias para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.
Las barras a doblar, deberán ir envueltas por cercos o estribos en la zona del codo.
El enderezado del acero suministrado en rollos, se efectuará con maquinaria específica que cumpla lo indicado en el artículo 69.2.2 de la EHE-08.
El corte de barras o alambres se realizará por medios manuales (cizalla, etc.) o maquinaria específica de corte automático.
No se enderezarán los codos excepto si se puede verificar que se realiza sin daños.
No se deben doblar un número elevado de barras en la misma sección de una pieza.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

kg de peso necesario elaborado en la obra, calculado con el peso unitario teórico o cualquier otro expresamente aceptado por la DF.
Este criterio incluye las pérdidas de material debidas a las operaciones específicas de estos trabajos, correspondientes a recortes y ligados.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

## 4 - ELEMENTOS COMPLEJOS DE REHABILITACIÓN-RESTAURACIÓN DE EDIFICACIÓN

## 43 - CIMIENTOS

### 43Z - ELEMENTOS ESPECIALES PARA CIMIENTOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Trabada de cimentación nueva corrida a cimentación existente, con perforación e inyectado continuo, introducción de acero en barras corrugadas, relleno posterior de los orificios con resinas epoxi sin disolventes, de dos componentes y baja viscosidad y puente de unión entre superficies de hormigón con resinas epoxi sin disolventes, de dos componentes.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Limpieza y preparación del plano de unión
- Replanteo de la posición de las armaduras de conexión
- Perforación, limpieza del hueco, colocación de las armaduras e inyección de la resina
- Tratamiento de la superficie de hormigón de la cimentación existente con un adhesivo de resinas epoxi de dos componentes, para crear el puente de unión entre el hormigón nuevo y el viejo

CONDICIONES GENERALES:
La trabada garantizará el comportamiento solidario de ambos elementos y la correcta transmisión de esfuerzos.
El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.
El mortero cubrirá completamente la superficie del hormigón donde se ha de añadir hormigón nuevo.
El mortero estará adherido en la base, sin dejar bolsas.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Al hacer las perforaciones no se romperán las armaduras de las cimentaciones antiguas.
Las perforaciones se limpiarán de polvo, con un rayo de aire a presión desde el fondo de la perforación, antes de introducir la armadura y la resina.
La aplicación del puente de unión se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante o suministrador del producto.
Se limpiará la superficie de aplicación, eliminando los restos de polvo, tierra y materiales con adherencia deficiente.
La aplicación del puente de unión se hará teniendo en cuenta el tiempo mínimo y máximo indicado por el fabricante para hacer el vertido del hormigón.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie de cimentación antigua tratada, y que quedará en contacto con la cimentación nueva, de acuerdo con las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## B - MATERIALES

## B7 - MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

### B72 - PLACAS BITUMINOSAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Placa prefabricada constituida por una armadura de fieltro inorgánico, recubrimiento bituminoso, acabado de protección mineral en la cara exterior y material antiadherente en la cara interior.

CARACTERISTICAS GENERALES:
La armadura dará resistencia mecánica y/o estabilidad dimensional y servirá de apoyo al material impermeabilizante.
La placa tendrá un aspecto uniforme, sin defectos (agujeros, bordes desconchados, roturas, grietas, fisuras, etc.).
El acabado de protección será de árido mineral de tamaño adecuado y exento de polvo. Estará empotrado y sólidamente adherido al recubrimiento bituminoso. Debe distribuirse uniformemente en toda la superficie. Debe proteger al betún de la radiación UV.
Si tiene un tratamiento de color, éste será estable a los agentes atmosféricos y no se desteñirá con el agua.
El acabado de la cara interior debe permitir extraer las placas individualmente de su embalaje, sin que se deterioren.
Tendrá las características subjetivas de forma y color fijadas por la DF.
Incompatibilidades: No se pondrán en contacto con productos de base alquitrán o derivados.
El material presentado en placas no estará adherido a la temperatura de 35°C.
Dimensiones (sin considerar faldillas ni ranuras guía):
- Anchura: <= 1200 mm
- Altura: >= 250 mm

Masa mínima del betún: >= 1300 g/m2
Resistencia a la tracción:
- En dirección de la anchura: >= 600 N/50 mm
- En dirección de la altura: >= 400 N/50 mm

Resistencia al desgarro (placas para colocar clavadas): >= 100 N
Absorción de agua: <= 2%
Resistencia a la radiación UV: No se producirán grietas ni fisuras
Resistencia a la fluencia a elevada temperatura: <= 2 mm
Adhesión de los gránulos de protección: <= 2,5 g
Resistencia al pelado (placas con autoprotección metálica): >= 0,2 N/mm
La clasificación respecto a la reacción al fuego (Euroclases) se determinará de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1.
La clasificación del comportamiento frente un fuego externo se determinará según la norma UNE-EN 13501-5.
Tolerancias:
- Dimensiones fijadas por el fabricante: ± 3 mm

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE-EN 544.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embalada sobre palet.
Almacenamiento: Las placas se mantendrán en su envase, entre 5°C y 35°C, en lugares protegidos del sol, la lluvia y la humedad.
Tiempo máximo de almacenamiento: 6 meses

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 544:2006 Placas bituminosas con armadura mineral y/o sintética. Especificación de producto y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
En cada paquete figurarán los siguientes datos:
- Nombre del fabricante y del producto
- Referencia a la norma EN
- Tipo de material
- Fecha de fabricación
- Tipo de armadura, recubrimiento y acabado superficial designados según el apartado 8.1 de la norma UNE-EN 544
- Existencia o no de sistema adhesivo: puntos o bandas o superficie autoadhesiva
- Color
- Condiciones de almacenamiento
- Marca CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:
  - El nombre o marca de identificación
  - Dirección registrada del fabricante
  - Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
  - Tipo de producto y uso previsto
  - Referencia a las norma europea EN
  - Información sobre las características esenciales

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre comportamiento al fuego exterior de Nivel o Clase: productos considerados conformes sin necesidad de ensayo y productos clase F roof,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: F,
- Productos para usos no sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego, sobre comportamiento al fuego exterior ni sobre sustancias peligrosas:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre comportamiento al fuego exterior de Nivel o Clase: productos que requieren ensayo,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A1, A2, B, C)**, D, E. ** Productos que requieren ensayo,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre sustancias peligrosas:
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas. según lo especificado en el apartado 4.1 del DB HE 1:
- Conductividad térmica (W/mK)
- Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

Si el material tiene que ser componente del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes, según lo especificado en el apartado 4.1 del CTE/DB-HS 1:
- Estanquidad
- Resistencia a la penetración de raíces
- Envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultraviolada, altas temperaturas y agua
- Resistencia a la fluencia
- Estabilidad dimensional
- Envejecimiento térmico

- Flexibilidad a bajas temperaturas
- Resistencia a la carga estática
- Resistencia a la carga dinámica
- Alargamiento a la rotura
- Resistencia a la tracción

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:
  - Resistencia a flexión
  - Densidad aparente
  - Condiciones de permeabilidad (UNE EN 494)
    - Impermeabilidad al agua
    - Agua caliente
    - Saturación-secado
    - Hielo-deshielo
    - Calor-lluvia
  - Características geométricas:
    - Paso de onda
    - Altura de onda o nervio
    - Longitud nominal
    - Ancho nominal
    - Espesor nominal
    - Escuadrado

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.
En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, marcado CE u otro legalmente reconocido en un país de la UE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control de recepción.
En caso de disponer de marcado CE se hará siguiendo el sistema de verificación que corresponda, según su uso y el nivel o clase correspondiente, tal y como consta en el anexo ZA de la UNE-EN 14509.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Si en los plazos establecidos al empezar la obra no se hace entrega de los certificados de calidad del fabricante, se realizará una serie completa de ensayos a cargo del Contratista.
Se deben cumplir las características de la tabla 5 del punto 5.5.1 de la UNE EN 494 para la aceptación.
Los resultados de los ensayos sobre todas las piezas de las muestras cumplirán las condiciones especificadas. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo, a cargo del contratista, sobre el doble número de muestras del mismo lote, aceptándose este, cuando los resultados obtenidos sobre todas las piezas resulten satisfactorios.

## E - ELEMENTOS UNITARIOS DE EDIFICACIÓN

## E2 - DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

## E22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

### E222 - EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conjunto de operaciones necesarias para abrir de zanjas y pozos de cimentación, o de paso de instalaciones, realizadas con medios manuales o mecánicos, de forma continua o por damas.
Conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos de cimentación realizadas con medios mecánicos o mediante la utilización de explosivos.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación
- Replanteo de la zona a excavar y determinación del orden de ejecución de las damas en su caso
- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra

CONDICIONES GENERALES:
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 ensayo SPT > 50 sin rebote.
Se considera roca si es atacable con compresor (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.
El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.
El fondo de la excavación quedará nivelado.
El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.
Los taludes perimetrales serán los fijados por la DF.
Los taludes tendrán la pendiente especificada en la DT.
La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la DF.
Tolerancias de ejecución:
- Dimensiones: ± 5%, ± 50 mm
- Planeidad: ± 40 mm/m
- Replanteo: < 0,25%, ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: ± 2°

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
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 previsto por la DF.
Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
Si hay que hacer rampas para acceder a la zona de trabajo, tendrán las características siguientes:
- Anchura: >= 4,5 m
- Pendiente:
  - Tramos rectos: <= 12%
  - Curvas: <= 8%
  - Tramos antes de salir a la vía de longitud >= 6 m: <= 6%
- El talud será el determinado por la DF.

La finalización de la excavación de pozos, zanjas o losas de cimentación, se hará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del suelo.
Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta al momento en que se pueda hormigonar la capa de limpieza.
Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.
Se deberá extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferenciada del resto, como por ejemplo rocas, restos de cimientos, bolsas de material blando, etc., y se rebajará el fondo de la excavación para que la zapata tenga un apoyo homogéneo.
No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.
No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.
Se entibará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la DF. El entibado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Se entibarán los terrenos sueltos y cuando, para profundidades superiores a 1,30 m, se de alguno de los siguientes casos:
- Se tenga que trabajar dentro
- Se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible corrimiento
- Tenga que quedar abierto al término de la jornada de trabajo

Así mismo siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la DF.
Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.
Se impedirá la entrada de aguas superficiales.
Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para agotarla.
Los agotamientos se harán sin comprometer la estabilidad de los taludes y las obras vecinas, y se mantendrán mientras duren los trabajos de cimentación. Se verificará, en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.
Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.
No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.
La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.
Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.
Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN PRESENCIA DE SERVICIOS
Cuando la excavación se realice con medios mecánicos, es necesario que un operario externo al maquinista supervise la acción de la cuchara o el martillo, alertando de la presencia de servicios.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen excavado según las especificaciones de la DT, medido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno levantados antes de empezar las obras y los perfiles teóricos señalados en los planos, con las modificaciones aprobadas por la DF.
No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la DF, ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que se necesiten para rellenarlo.
Incluye la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.
También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos entre el desmonte y las zonas donde irán las tierras, su creación y su eliminación, si es necesaria.
Tan sólo se abonarán los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, apuntalamientos y voladuras.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

OBRAS DE EDIFICACIÓN:
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.

OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el articulo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

## E2 - DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

## E22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

### E224 - REFINO DE SUELOS Y PAREDES DE ZANJAS, POZOS Y RECALCES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Repaso de suelos y paredes de zanjas, pozos y recalces para conseguir un acabado geométrico, para una profundidad de 1,5 hasta 4 m, como máximo.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo (no incluye entibación)
- Situación de los puntos topográficos
- Limpieza de las paredes y el fondo d ela excavación para obtener la foram geométrica correspondiente

CONDICIONES GENERALES:
El repaso se efectuará justo antes del vertido del hormigón.
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°

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará si llueve o nieva.
Se procederá a la entibación del terreno en profundidades >= 1,30 m y siempre que aparezcan capas intermedias que puedan producir desprendimientos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.

## E2 - DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

## E2R - GESTIÓN DE RESIDUOS

### E2R3 - TRANSPORTE DE RESIDUOS DE EXCAVACIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.
Se han considerado las siguientes operaciones:
- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.
El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.
El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

TRANSPORTE A OBRA:
Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.
Las áreas de vertido serán las definidas por el 'Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Derribos' de la obra.
El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados en el 'Plan de gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos' de la obra.
Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso, y necesitan la aprobación previa de la DF.

TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:
Los materiales de deshecho que indique el 'Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos' y los que la DF no acepte para ser reutilizados en obra, se transportarán a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.
El contratista entregará al promotor un certificado donde se indique, como mínimo:
- Identificación del productor
- Identificación del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y si es pertinente, el número de licencia de obras

- Identificación del gestor autorizado que ha recibido el residuo, y si este no es hace la gestión de valorización o eliminación del residuo, la identificación de quien hará esta gestión.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
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 el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS:
m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

TIERRAS:
Se considera un incremento por esponjamiento, respecto al volumen teórico excavado, con los criterios siguientes:
- Excavaciones en terreno blando: 15%
- Excavaciones en terreno compacto: 20%
- Excavaciones en terreno de tránsito: 25%
- Excavaciones en roca: 25%

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

## E2 - DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

## E2R - GESTIÓN DE RESIDUOS

### E2R5 - TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.
Se han considerado las siguientes operaciones:
- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos

RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES):
Los residuos peligrosos (especiales), siempre quedarán separados.
Los residuos peligrosos (especiales) se depositarán en una zona de almacenamiento separada del resto.
Tiempo máximo de almacenamiento: 6 meses
Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.
El contenedor de residuos especiales se situará sobre una superficie plana, alejado del tránsito habitual de la maquinaria de obra, con el fin de evitar vertidos accidentales.
Se señalizarán convenientemente los diferentes contenedores de residuos peligrosos (especiales), considerando las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas.
Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) estarán tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.
Los bidones que contengan líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se almacenarán en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos, para evitar escapes.
Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) se colocarán sobre un suelo impermeabilizado.

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.
El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.
El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

TRANSPORTE A OBRA:
Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.
Las áreas de vertido serán las definidas por el 'Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Derribos' de la obra.
El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados en el 'Plan de gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos' de la obra.
Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso, y necesitan la aprobación previa de la DF.

TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:
Los materiales de deshecho que indique el 'Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos' y los que la DF no acepte para ser reutilizados en obra, se transportarán a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.
El contratista entregará al promotor un certificado donde se indique, como mínimo:
- Identificación del productor
- Identificación del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y si es pertinente, el número de licencia de obras
- Identificación del gestor autorizado que ha recibido el residuo, y si este no es hace la gestión de valorización o eliminación del residuo, la identificación de quien hará esta gestión.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
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 el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS:
m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
Se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

## E2 - DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

### E2R - GESTIÓN DE RESIDUOS

### E2RA - DISPOSICIÓN DE RESIDUOS A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.
Se han considerado las siguientes operaciones:
- Deposición del residuo no reutilizado en instalación autorizada de gestión donde se aplicará el tratamiento de valorización, selección y almacenamiento o eliminación

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS:
Cada fracción se depositará en el lugar adecuado, legalmente autorizado para que se le aplique el tipo de tratamiento especificado en la DT: valorización, almacenamiento o eliminación.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN INERTES O NO PELIGROSO (NO ESPECIALES) Y DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN:
m3 de volumen de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN O PELIGROSOS (ESPECIALES):
kg de peso de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS:
La unidad de obra incluye todos los gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente.
La empresa receptora del residuo facilitará al constructor la información necesaria para cumplimentar el certificado de disposición de residuos, de acuerdo con el articulo 5.3 del REAL DECRETO 105/2008.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

## E3 - CIMIENTOS

### E31 - ZANJAS Y POZOS

### E315 - HORMIGONADO DE ZANJAS Y POZOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Hormigonado de estructuras y elementos estructurales, con hormigón en masa, armado, para pretensar, hormigón autocompactante y hormigón ligero, de central o elaborado en la obra en planta dosificadora, que cumpla las prescripciones dela norma EHE, vertido directamente desde camión, con bomba o con cubilote, y operaciones auxiliares relacionadas con el hormigonado y el curado del hormigón.
Se han considerado los siguientes elementos a hormigonar:
- Zapatas aisladas o corridas

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Hormigonado:
- Preparación de la zona de trabajo
- Humectación del encofrado
- Vertido del hormigón
- Compactación del hormigón mediante vibrado, en su caso
- Curado del hormigón

CONDICIONES GENERALES:
En la ejecución del elemento se cumplirán las prescripciones establecidas en la norma EHE-08, en especial las que hacen referencia la durabilidad del hormigón y las armadura (art.8.2 y 37 de la EHE-08) en función de las clases de exposición.
El hormigón estructural debe de fabricarse en centrales específicas
El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueras en la masa.
Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la DT.
La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

La DF comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. En caso de considerar los defectos inadmisibles de acuerdo con el proyecto la DF valorará la reparación.
El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.
Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.
En el caso de utilizar matacán, las piedras quedarán distribuidas uniformemente dentro de la masa de hormigón sin que se toquen entre ellas.
Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 de la EHE-08
Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en el artículo 5 del anejo 11 de la norma EHE-08.
Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.
No se aceptarán tolerancias en el replanteo de ejes ni en la ejecución de cimentación de medianeras, huecos de ascensor, pasos de instalaciones, etc., a menos que las autorice explícitamente la DF.

ZANJAS Y POZOS:
Tolerancias de ejecución:
- Desviación en planta, del centro de gravedad: < 2% dimensión en la dirección considerada, ± 50 mm
- Niveles:
  - Cara superior del hormigón de limpieza: + 20 mm, - 50 mm
  - Cara superior del cimiento: + 20 mm, - 50 mm
  - Espesor del hormigón de limpieza: - 30 mm
- Dimensiones en planta:
  - Cimientos encofrados: + 40 mm a - 20 mm
  - Cimientos hormigonados contra el terreno (D:dimensión considerada):
    - D <= 1 m: + 80 mm a - 20 mm
    - 1 m < D <= 2,5 m: + 120 mm a - 20 mm
    - D > 2,5 m: + 200 mm a - 20 mm
- Sección transversal (D:dimensión considerada):
  - En todos los casos: + 5%(<= 120 mm), - 5%(<= 20 mm)
  - D <= 30 cm: + 10 mm, - 8 mm
  - 30 cm < D <= 100 cm: + 12 mm, - 10 mm
  - 100 cm < D: + 24 mm, - 20 mm
- Planeidad (EHE-08 art.5.2.e):
  - Hormigón de limpieza: ± 16 mm/2 m
  - Cara superior de la cimentación: ± 16 mm/2 m
  - Caras laterales (cimientos encofrados): ± 16 mm/2 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

HORMIGONADO:
Si la superficie sobre la que se hormigonará ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.
La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.
El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será >= 5°C.
La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la DF En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.
Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón.
No se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón.
No se procederá al hormigonado hasta que la DF de el visto bueno habiendo revisado las armaduras en posición definitiva.
La DF comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. En caso de considerar los defectos inadmisibles de acuerdo con el proyecto la DF valorará la reparación.
No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón con un grueso superior al que permita una compactación completa de la masa.
Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la DF aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.
No puede transcurrir más de 1,5 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la DF lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.
No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.
El vertido se realizará desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.
La compactación del hormigón se realizará mediante procesos adecuados a la consistencia de la mezcla y de manera que se eliminen huecos y evite la segregación.
Se debe garantizar que durante el vertido y compactado del hormigón no se producen desplazamientos de la armadura.
La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. Se vibrará enérgicamente.
El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la DF.
En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.
Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la DF antes del hormigonado de la junta.
Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos.
Antes de hormigonar la junta se humedecerá, evitando encharcar la junta
Se pueden utilizar productos específicos (como las resinas epoxi) para la ejecución de juntas siempre que se justifique y se supervise por la DF.
Una vez rellenado el elemento no se corregirá su aplome, ni su nivelación.
Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante el curado y de acuerdo con la EHE-08.
Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

HORMIGÓN ESTRUCTURAL:
La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado. Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.
Se vibrará más intensamente en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

HORMIGÓN ESTRUCTURAL AUTOCOMPACTANTE:
No es necesario la compactación del hormigón.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

HORMIGONADO:
m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por la DF.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Aprobación del plan de hormigonado presentado por el contratista

- Inspección visual de todas las excavaciones antes de la colocación de las armaduras, con observación del estado de limpieza y entrada de agua en todo el recinto.
- Toma de coordenadas y cotas de todas las unidades de obra antes del hormigonado.
- Observación de la superficie sobre la que debe extenderse el hormigón y de las condiciones del encofrado. Medida de las dimensiones de todas las unidades estructurales de obra, entre los encofrados, antes de hormigonar.
- Verificación de la correcta disposición del armado y de las medidas constructivas para evitar movimientos del armado durante el hormigonado.
- Inspección del proceso de hormigonado con control, de entre otros aspectos, de la temperatura y condiciones ambientales.
- Control del desencofrado y del proceso y condiciones de curado.
- Toma de coordenadas y cotas de los puntos que deban recibir prefabricados, después del hormigonado.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF, y el contenido del capítulo 17 de la Instrucción EHE-08.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se podrá iniciar el hormigonado de un elemento sin la correspondiente aprobación de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual de la unidad finalizada y control de las condiciones geométricas de acabado, según el artículo 100. Control del elemento construido de la EHE-08.
- Ensayos de información complementaria.

De las estructuras proyectadas y construidas de acuerdo a la Instrucción EHE-08, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los siguientes supuestos:
- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura o el pliego de prescripciones técnicas particulares.
- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reune ciertas condiciones específicas. En este caso el pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá los ensayos oportunos que se han de realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y la manera de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF, y el contenido del capítulo 17 de la Instrucción EHE-08.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Si se aprecian deficiencias importantes en el elemento construido, la DF podrá encargar ensayos de información complementaria (testigos, ultrasonidos, esclerómetro) sobre el hormigón endurecido, con el fin de tener conocimiento de las condiciones de resistencia conseguidas u otras características del elemento hormigonado.

## E3 - CIMIENTOS

## E31 - ZANJAS Y POZOS

### E31B - ARMADURAS PARA ZANJAS Y POZOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Montaje y colocación de la armadura formada por barras corrugadas, malla electrosoldada de acero o conjunto de barras y/o malla de acero, en formación de armadura pasiva de elementos estructurales de hormigón, en la excavación, en el encofrado o ancladas a elementos de hormigón existentes, o soldadas a perfiles laminados de acero.
Se han considerado las armaduras para los siguientes elementos:
- Cimientos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Corte y doblado de la armadura
- Limpieza de las armaduras
- Limpieza del fondo del encofrado
- Colocación de los separadores
- Montaje y colocación de la armadura
- Sujeción de los elementos que forman la armadura
- Sujeción de la armadura al encofrado

CONDICIONES GENERALES:
Para la elaboración, manipulación y montaje de las armaduras se seguirán las indicaciones de la EHE y la UNE 36831.
Los diámetros, forma, dimensiones y disposición de las armaduras serán las especificadas en la DT. El número de barras no será nunca inferior al especificado en la DT.
Las barras no tendrán defectos superficiales ni grietas.
Las armaduras estarán limpias, no tendrán óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias que puedan perjudicar al acero, al hormigón o a la adherencia entre ellos.
La disposición de las armaduras permitirán un correcto hormigonado de la pieza, de manera que todas las barras queden envueltas por el hormigón.
En barras situadas por capas, la separación entre éstas deberá permitir el paso de un vibrador interno.
La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95,5% de la sección nominal.
Los empalmes entre barras deben garantizar la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente, sin que se produzcan lesiones en el hormigón próximo a la zona de empalme.
No habrá más empalmes de los que consten en la DT o autorice la DF.
Los empalmes deben quedar alejados de las zonas donde la armadura trabaje a su máxima carga.
Los empalmes se harán por solape o por soldadura.
Para realizar otro tipo de empalme se requerirá disponer de ensayos que demuestren que garantizan de forma permanente una resistencia a la rotura no inferior a la de la menor de las dos barras que se unen y que el movimiento relativo entre ellas no sea superior a 0,1 mm.
El armado de la ferralla se realizará mediante atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. La disposición de los puntos de atado cumplirá lo especificado en el apartado 69.4.3.1 de la EHE.
La soldadura no resistente, cumplirá lo especificado en el artículo EHE 69.4.3.2 y siguiendo los procedimientos establecidos en la UNE 36832.
La realización de los empalmes, en lo que atañe al procedimiento, la disposición en la pieza, la longitud de los solapes y la posición de los diferentes empalmes en barras próximas, ha de seguir las prescripciones de la EHE, en el artículo 69.5.2.
En los solapes no se dispondrán ganchos ni patillas.
Los empalmes por soldadura se harán siguiendo las prescripciones del artículo 69.5.2.5 de la EHE con los procedimientos descritos en la UNE 36832.
No se dispondrán empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura.
Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimiento epoxídicos.
Los empalmes mediante dispositivos mecánicos de unión se realizarán según las especificaciones de la DT y las indicaciones del fabricante, en cualquier caso, se cumplirá lo especificado en el artículo 69.5.2.6 de la EHE.
Las armaduras estarán sujetas entre sí y al encofrado de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.
Las armaduras de espera estarán sujetas al emparrillado de los cimientos.
La DF aprobará la colocación de las armaduras antes de iniciar el hormigonado.
Para cualquier clase de armaduras pasivas, incluidos los estribos, el recubrimiento no será inferior, en ningún punto, a los valores determinados en la tabla 37.2.4. de la norma EHE, en

función de la clase de exposición ambiental a que se someterá el hormigón armado, según el que indica el artículo 8.2.1. de la misma norma.
Los sistemas auxiliares para el armado de la pieza formados por barras o alambres, aunque no formen parte de la armadura, cumplirán los recubrimientos mínimos, con el fin de garantizar la durabilidad de la pieza.
Distancia libre armadura paramento: >= D máximo, >= 0,80 árido máximo
(donde: D: diámetro armadura principal o diámetro equivalente)
Recubrimiento en piezas hormigonadas contra el terreno: >= 70 mm
Distancia libre barra doblada - paramento: >= 2 D
La realización de los anclajes de las barras al hormigón, en lo que concierne a la forma, posición en la pieza y longitud de las barras, ha de seguir las prescripciones de la EHE, artículo 69.5.1.
Tolerancias de ejecución:
- Longitud solape: - 0 mm, + 50 mm
- Longitud de anclaje y solape: -0,05L (<= 50 mm, mínimo 12 mm), + 0,10 L (<=50 mm)
- Posición:
  - En series de barras paralelas: ± 50 mm
  - En estribos y cercos: ± b/12 mm

(donde b es el lado menor de la sección del elemento)
Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.

BARRAS CORRUGADAS:
Se pueden colocar en contacto tres barras, como máximo, de la armadura principal, y cuatro en el caso de piezas comprimidas, hormigonadas en posición vertical y donde no sea necesario realizar empalmes en las armaduras.
El diámetro equivalente del grupo de barras no será superior a 50 mm. (donde diámetro equivalente es el de la sección circular equivalente a la suma de las secciones de las barras que forman el grupo).
Si la pieza debe soportar esfuerzos de compresión y se hormigona en posición vertical, el diámetro equivalente no será mayor de 70 mm.
No se solaparán barras de D >= 32 mm sin justificar satisfactoriamente su comportamiento.
Los empalmes por solape de barras agrupadas cumplirán el artículo 69.5.2.3 de la EHE.
Se prohíbe el empalme por solapa en grupos de cuatro barras.
En la zona de solapo deberán disponerse armaduras transversales con sección igual o superior a la sección de la mayor barra solapada.
Distancia libre horizontal y vertical entre barras 2 barras aisladas consecutivas: >= D máximo, >= 1,25 árido máximo, >= 20 mm
Distancia entre centros de empalmes de barras consecutivas, según dirección de la armadura: >= longitud básica de anclaje (Lb)
Distancia entre las barras de un empalme por solape: <= 4 D
Distancia entre barras traccionadas empalmadas por solape: <= 4 D, >= D máximo, >= 20 mm, >= 1,25 árido máximo
Longitud solape: a x Lb neta:
(donde: a coeficiente indicado en la taula 69.5.2.2 de la EHE; Lb neta valor de la taula 69.5.1.2 de la EHE)

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
El doblado de las armaduras se realizará a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas y a velocidad constante, con la ayuda de un mandril, de forma que se garantice una curvatura constante en toda la zona.
No se enderezarán codos excepto si se puede verificar que no se estropearán.
Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no se producirán fisuras ni filtraciones en el hormigón. La disposición de los separadores se realizará según las prescripciones de la tabla 69.8.2 de la EHE-08
Los separadores estarán específicamente diseñados para este fin y cumplirán lo especificado en el artículo 37.2.5 de la EHE. Se prohíbe el uso de madera o cualquier material residual de construcción (ladrillo, hormigón, etc.). Si han de quedar vistos no pueden ser metálicos.

En el caso de realizar soldaduras se seguirán las disposiciones de la norma UNE 36832 y las ejecutarán operarios cualificados de acuerdo con la normativa vigente.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

BARRAS CORRUGADAS:
kg de peso calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los criterios siguientes:
- El peso unitario para su cálculo será el teórico
- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la DF.
- El peso se obtendrá midiendo la longitud total de las barras (barra+empalmes)
- El incremento de medición correspondiente a los recortes está incorporado al precio de la unidad de obra como incremento en el rendimiento (1,05 kg de barra de acero por kg de barra ferrallada, dentro del elemento auxiliar)

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Recepción y aprobación del informe de despiece por parte del contratista.
- Inspección antes del hormigonado de todas las unidades de obra estructurales con observación de los siguientes puntos:
  - Tipo, diámetro, longitud y disposición de las barras y mallas colocadas.
  - Rectitud.
  - Ataduras entre las barras.
  - Rigidez del conjunto.
  - Limpieza de los elementos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, con lo cual su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia son fundamentales para conseguir el nivel de calidad previsto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Desautorización del hormigonado hasta que no se tomen las medidas de corrección adecuadas.

## E3 - CIMIENTOS

## E3C - LOSAS

## E3CD - ENCOFRADOS PARA LOSAS DE CIMIENTOS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

E3CDC100.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Montaje y desmontaje de los elementos metálicos, de madera, de cartón, o de otros materiales, que forman el molde en el que se verterá el hormigón.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Limpieza y preparación del plano de apoyo
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado
- Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante
- Tapado de las juntas entre piezas
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento
- Aplomado y nivelación del encofrado
- Disposición de aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado, cuando haga falta
- Humectación del encofrado, si es de madera
- Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

CONDICIONES GENERALES:
Antes de su montaje se ha de disponer de un proyecto de la cimbra en donde han de quedar reflejados como mínimo:
- Justificación de seguridad de la cimbra, límite de deformaciones antes y después del hormigonado
- Planos ejecutivos de la cimbra y sus componentes
- Pliego de prescripciones técnicas de la cimbra y sus elementos, como perfiles metálicos, tubos, grapas, etc..

Se ha de disponer de un procedimiento escrito para el montaje y desmontaje de la cimbra o apuntalamiento, donde figuren los requisitos para su manipulación, ajuste, contraflecha, cargas, desclavamiento y desmantelamiento.
La DF dispondrá de un certificado donde se garantice que sus componentes cumplen con las especificaciones del pliego de condiciones técnicas
Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado y compactación.
Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, excepto cuando se facilite a la DF certificado emitido por una entidad de control, conforme los paneles han recibido tratamiento superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento
El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La DF 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 hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.
Antes de la aplicación, se facilitará a la DF. un certificado en donde se reflejen las características del desencofrante y de los posibles efectos sobre el hormigón
No se utilizará gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se usarán barnices antiadherentes a base de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución.
Los encofrados deberán cumplir las características siguientes:
- Estanqueidad de las juntas entre paneles, evitando fugas de agua o lechada
- Resistencia a la presión del hormigón fresco y a los efectos de la compactación mecánica
- Alineación y verticalidad, especialmente en el cruzamiento de pilares y forjados
- Mantenimiento geométrico de los paneles, moldes y encofrados, con ausencia de abombamientos fuera
- de tolerancias
- Limpieza de las caras interiores evitando residuos propios de la actividad

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado, que se hará sin golpes ni sacudidas.
Tendrá marcada la altura para hormigonar.
Antes de empezar a hormigonar, el contratista obtendrá de la DF la aprobación por escrito del encofrado.
El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Las cimbras se estabilizarán en las dos direcciones para que el apuntalamiento resista los esfuerzos horizontales producidos durante la ejecución de los forjados, pudiéndose realizar de las siguientes formas:
- Arriostrado de los puntales en las dos direcciones con tubos o abrazadoras, resistiendo los empujes horizontales y un 2% como mínimo de las cargas verticales
- Transmisión de esfuerzos a pilares o muros, comprobando que disponen de la capacidad resistente y rigidez suficientes
- Disposición de torres de cimbra en las dos direcciones y a las distancias necesarias

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 DF.
El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los 7 días, con las mismas salvedades anteriores.
La DF podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.
En obras de importancia y cuando no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fuesen grandes, se harán ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón para poder fijar el momento de desencofrado.
No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la DF.
Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados en el hormigón se cortarán a ras del paramento.
En encofrados con la posibilidad de movimiento durante la ejecución (trepantes o deslizantes) la DF podrá exigir una prueba sobre un prototipo, previamente a su utilización en la estructura, para poder evaluar su comportamiento durante la ejecución
Si se utilizan tableros de madera, las juntas entre estos han de permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que permitan el escape de pasta o lechada durante el hormigonado, ni reproduzcan esfuerzos o deformaciones anormales. Para evitarlo se podrán autorizar un sellado adecuado
Tolerancias generales de montaje y deformaciones del encofrado por el hormigonado:
- Movimientos locales del encofrado: <= 5 mm
- Movimientos del conjunto (L=luz): <= L/1000
- Planeidad:
  - Hormigón visto: ± 5 mm/m, ± 0,5% de la dimensión
  - Para revestir: ± 15 mm/m

Tolerancias particulares de montaje y deformaciones del encofrado para el hormigonado:

| | Replanteo ejes | | Dimensiones | Aplomado | Horizontalidad |
|---|---|---|---|---|---|
| | Parcial | Total | | | |
| Zanjas y pozos | ± 20 mm | ± 50 mm | - 30 mm<br>+ 60 mm | ± 10 mm | - |
| Muros | ± 20 mm | ± 50 mm | ± 20 mm | ± 20 mm | ± 50 mm |
| Recalces | ± 20 mm | ± 50 mm | - | ± 20 mm | - |
| Riostras | ± 20 mm | ± 50 mm | ± 20 mm | ± 10 mm | - |
| Basamentos | ± 20 mm | ± 50 mm | ± 10 mm | ± 10 mm | - |
| Encepados | ± 20 mm | ± 50 mm | ± 20 mm | ± 10 mm | - |
| Pilares | ± 20 mm | ± 40 mm | ± 10 mm | ± 10 mm | - |
| Vigas | ± 10 mm | ± 30 mm | ± 0,5 % | ± 2 mm | - |
| Dinteles | - | - | ± 10 mm | ± 5 mm | - |
| Zunchos | - | - | ± 10 mm | ± 5 mm | - |
| Forjados | ± 5mm/m | ± 50 mm | - | - | - |
| Losas | - | ± 50 mm | - 40 mm<br>+ 60 mm | ± 2 % | ± 30 mm/m |
| Membranas | - | ± 30 mm | - | - | - |
| Estribos | - | ± 50 mm | ± 10 mm | ± 10 mm | - |

MOLDES RECUPERABLES:
Los moldes se colocarán bien alineados, de manera que no supongan una disminución de la sección de los nervios de la estructura.
No tendrán deformaciones, cantos rotos ni fisuras.
El desmontaje de los moldes se efectuará procurando no estropear los cantos de los nervios hormigonados.
Los moldes ya usados y que sirvan para unidades repetidas, se limpiarán y rectificarán.

HORMIGON PRETENSADO:
Los encofrados próximos a las zonas de anclaje tendrán la rigidez necesaria para que los ejes de los tendones se mantengan normales a los anclajes.
Los encofrados y moldes permitirán las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas y resistirán la distribución de cargas durante el tensado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón.
El descimbrado se realizará según el programa previsto, que deberá de estar de acuerdo con el tesado de las armaduras.

HORMIGON VISTO:
Las superficies del encofrado en contacto con las caras que quedarán vistas, serán lisas, no tendrán rebabas ni irregularidades.
Se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.
La DF podrá autorizar la utilización de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado en el caso de que se trate de madera para evitar que absorba el agua contenida en el hormigón, y se ha de comprobar la situación relativa de las armaduras, su nivel, el aplomado y la solidez del conjunto
No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.
La colocación de los encofrados se hará de forma que se evite dañar estructuras ya construidas.
El suministrador de los puntales debe justificar y garantizar sus características y las condiciones en que se han de utilizar.
Si el elemento se debe pretensar, antes del tesado se retirarán los costeros de los encofrados y cualquier elemento de los mismos que no sea portante de la estructura.
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.
Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado, antes de hormigonar.
El hormigonado se realizará durante el periodo de tiempo en que el desencofrante esté activo.
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.
El desencofrado y descimbrado no se realizará hasta que el hormigón alcance la resistencia necesaria para soportar con seguridad y sin excesivas deformaciones los esfuerzos a los que estará sometido con posterioridad.
Se pondrá especial énfasis durante el desencofrado en la retirada de cualquier elemento que pueda impedir el libre movimiento de las juntas de retracción, asiento o dilatación así como de las articulaciones.
No se retirará ningún puntal sin la autorización previa de la DF.
No se desapuntalará de forma súbita, y se tomarán precauciones que impidan el impacto de sopandas y puntales en los forjados

ELEMENTOS VERTICALES:
Para facilitar la limpieza del fondo del encofrado 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 espaciamiento vertical y horizontal no más grande de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.
En épocas de vientos fuertes se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor que 10.

ELEMENTOS HORIZONTALES:
Los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz.
Los puntales se colocarán sobre durmientes de reparto cuando se transmitan cargas al terreno o a forjados aligerados. Cuando estos se dispongan sobre el terreno se ha de asegurar que no sufrirán asientos.
Los puntales se arriostrarán en dos direcciones perpendiculares
Los puntales transmitirán la fuerza que reciban y permitirán finalmente un desapuntalado sencillo
En los puentes se deberá asegurar que las deformaciones de la cimbra durante el hormigonado no afecte negativamente a otras partes de la estructura ejecutadas con anterioridad.
En épocas de fuertes lluvias se protegerá el fondo del encofrado con lonas impermeabilizadas o plásticos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida según las especificaciones de la DT y que se encuentre en contacto con el hormigón.
Este criterio incluye los apuntalamientos previos, los elementos auxiliares para el montaje de los encofrados y los elementos de acabado de las esquinas para hormigón visto, como son berenjenos u otros sistemas, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.
La superficie correspondiente a agujeros interiores se debe deducir de la superficie total de acuerdo con los criterios siguientes:
- Huecos <= 1 m2: No se deducen
- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%

En los huecos que no se deduzcan, la medición incluye la superficie necesaria para conformar el perímetro de los huecos. En el caso que se deduzca el 100% del hueco, se deben medir también la superficie necesaria para conformar el perímetro de los huecos.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

## E4 - ESTRUCTURAS

### E44 - ESTRUCTURAS DE ACERO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de elementos estructurales con perfiles normalizados de acero, utilizados directamente o formando piezas compuestas.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Pilares
- Elementos de anclaje
- Vigas
- Viguetas
- Dinteles

- Trabas
- Cerchas
- Correas
- Elementos auxiliares (elementos de empotramiento, de apoyo y rigidizadores)

Se han considerado los siguientes tipos de perfiles:
- Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según EAE-2011, UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado, rectangular o plancha, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según EAE-2011, UNE-EN 10025-2
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según EAE-2011, UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según EAE-2011, UNE-EN 10219-1
- Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según EAE-2011, UNE-EN 10025-2

Se han considerado los acabados superficiales siguientes:
- Pintado con una capa de imprimación antioxidante
- Galvanizado

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Colocación con soldadura
- Colocación con tornillos
- Colocación sobre obras de fábrica o de hormigón, apoyados o empotrados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo y marcado de los ejes
- Colocación y fijación provisional de la pieza
- Aplomado y nivelación definitivos
- Ejecución de las uniones, en su caso
- Comprobación final del aplomado y de los niveles

CONDICIONES GENERALES:
Los materiales utilizados tendrán la calidad establecida en la DT. No se harán modificaciones sin autorización de la DF aunque supongan un incremento de las características mecánicas.
La pieza estará colocada en la posición indicada en la DT, con las modificaciones aprobadas por la DF.
La pieza estará correctamente aplomada y nivelada.
Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipo de acero y perfiles, se corresponderán con las indicaciones de la DT.
Cada componente de la estructura llevará una marca de identificación que debe ser visible después del montaje. Esta marca no estará hecha con entalladura cincelada.
La marca de identificación indicará la orientación de montaje del componente estructural cuando no se deduzca claramente de su forma.
Los elementos de fijación, y las chapas, placas pequeñas y accesorios de montaje irán embalados e identificados adecuadamente.
El elemento estará pintado con una capa de protección de pintura antioxidante, excepto si está galvanizado.
Los cantos de las piezas no tendrán óxido adherido, rebabas, estrías o irregularidades que dificulten el contacto con el elemento que se unirá.
Si el perfil está galvanizado, la colocación del elemento no producirá desperfectos en el recubrimiento del zinc.
El elemento no se enderezará una vez colocado definitivamente.
No se permite rellenar con soldadura los agujeros que han sido practicados en la estructura para disponer tornillos provisionales de montaje.
Tolerancias de ejecución:
- En obres de edificación: Límites establecidos en los apartados 11.1 y 11.2 del DB-SE A y en el artículo 80 de la EAE.
- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3 y en el artículo 80 de la EAE.

PILARES:
Si la base del pilar ha de quedar embebida en el hormigón no necesitará protección 30 mm por debajo del nivel del hormigón.
El espacio entre la placa de asiento del pilar y los cimientos se rellenará con lechada de cemento, lechadas especiales u hormigón fino.
Antes del enlechado, el espacio situado bajo la placa de asiento de acero, estará limpia de líquidos, hielo, residuos y de cualquier material contaminante.
La cantidad de lechada utilizada será suficiente para que este espacio quede completamente lleno.
Según el espesor a rellenar las lechadas serán de los siguientes tipos:
- Espesores nominales inferiores a 25 mm: mezcla de cemento portland y agua
- Espesores nominales entre 25 y 50 mm: mortero fluído de cemento portland de dosificación no inferior a 1:1
- Espesores nominales superiores a 50 mm: mortero seco de cemento portland de dosificación no inferior a 1:2 u hormigón fino

Las lechadas especiales serán de baja retracción y se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

COLOCACION CON TORNILLOS:
Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en la tabla 29.2.b de la EAE.
Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el artículo 29.2 de la EAE.
La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.
El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.
La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.
Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:
- En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca
- En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca

Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.
En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.
En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.
En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:
- Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca
- Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira

Tolerancias de ejecución:
- Holgura máxima entre superficies adyacentes:
  - Si se utilizan tornillos no pretensados: 2 mm
  - Si se utilizan tornillos pretensados: 1 mm
- Diámetro de los agujeros:
  - En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 76.2 de la EAE
  - En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5.1.3 y 640.5.1.4 del PG3 en el artículo 76.2 de la EAE
- Posición de los agujeros:
  - En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 76.2
  - de la EAE

COLOCACION CON SOLDADURA:
El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.
Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación será equivalente a la del material base.
El pliego de prescripciones técnicas particulares definirá el sistema de protección frente a la corrosión.
Los métodos de protección podrán ser:
- Metalización, según la UNE-EN ISO 2063.
- Galvanización en caliente, según la UNE-EN ISO 1461.
- Sistemas de pintura, según la UNE-EN ISO 12944.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
El constructor elaborará los planos de taller y un programa de montaje que serán aprobados por la DF, antes de iniciar los trabajos en obra.
Cualquier modificación durante los trabajos ha de aprobarla la DF y reflejarse posteriormente en los planos de taller.
Los componentes estructurales se manipularán evitando que se produzcan deformaciones permanentes y procurando que los desperfectos superficiales sean mínimos. Se protegerán en los puntos de sujeción.
Todo subconjunto estructural que durante las operaciones de carga, transporte, almacenamiento y montaje experimente desperfectos, se reparará hasta que sea conforme.
Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no puedan ser corregidos o se prevea que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza será sustituida.
Los componentes de la estructura se almacenarán apilados sobre el terreno sin estar en contacto con el suelo y de forma que no se produzca acumulación de agua.
El montaje de la estructura se hará de acuerdo con el programa de montaje y garantizando la seguridad estructural en todo momento.
Durante las operaciones de montaje, la estructura resistirá, en condiciones de seguridad, las cargas provisionales de montaje y los efectos de las cargas de viento.
Los arriostramientos y empotramientos o sujeciones provisionales se mantendrán en su posición hasta que el avance del montaje permita que puedan ser retirados de forma segura.
Las uniones para piezas provisionales necesarias para el montaje se harán de forma que no debiliten la estructura ni disminuyan su capacidad de servicio.
La sección del elemento no quedará disminuida por los sistemas de montaje utilizados.
Los dispositivos de anclaje provisionales se asegurarán para evitar que se aflojen de forma involuntaria.
Durante el proceso de montaje, el constructor garantizará que ninguna parte de la estructura esté deformada o sobrecargada permanentemente por el apilamiento de materiales estructurales o por cargas provisionales de montaje.
Una vez montada una parte de la estructura, se alineará lo más pronto posible e inmediatamente después se completará el atornillamiento.
No se harán uniones permanentes hasta que una parte suficiente de la estructura no esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente de manera que no se produzcan desplazamientos durante el montaje o la alineación posterior del resto de la estructura.
La preparación de las uniones que se realicen en obra se harán en taller.
Los desperfectos que las operaciones de almacenamiento y manipulación ocasionen en el acabado superficial de la estructura se repararán con procedimientos adecuados.
Se tendrá especial cuidado en el drenaje de cubiertas y fachadas, así como se evitarán zonas donde se pueda depositar el agua de forma permanente.
Los elementos de fijación y anclaje dispondrán de protección adecuada a la clase de exposición ambiental.
Para la reparación de superficies galvanizadas se utilizarán productos de pintura adecuados aplicados sobre áreas que estén dentro de 10 mm de galvanización intacta.
Las partes que sean de difícil acceso después del montaje recibirán el tratamiento de protección después de la inspección y aceptación de la DF y antes del montaje.
Las estructuras con planchas y piezas delgadas conformadas en frío se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-2.
Las estructuras con aceros de alto límite elástico se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-3.
Las estructuras con celosía de sección hueca se ejecutarán teniendo en cuenta los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-4.

COLOCACION CON TORNILLOS:
Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.
Se permite la ejecución de agujeros mediante punzonado siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 10.2.3 del DB-SE A en obras de edificación o los establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 en obras de ingeniería civil.
Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los huecos que atraviesen dos o más piezas.
Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado, o con la perforación o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.
Después de perforar las piezas y antes de unirlas se eliminarán las rebabas.
Los tornillos y las tuercas no se deben soldar, a menos que lo explicite el pliego de condiciones técnicas particulares.
Se colocarán el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.
Las tuercas se montarán de manera que su marca de designación sea visible después del montaje.
En los tornillos sin pretensar, cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(as) se apretará hasta llegar al 'apretado a tope' sin sobretensar los tornillos. En grupos de tornillos este proceso se hará progresivamente empezando por los tornillos situados en el centro. Si es necesario se harán ciclos adicionales de apriete.
Antes de empezar el pretensado, los tornillos pretensados de un grupo se apretarán de acuerdo con lo indicado para los tornillos sin pretensar. Para que el pretensado sea uniforme se harán ciclos adicionales de apriete.
Se retirarán los conjuntos de tornillo pretensado, tuerca y arandela(as) que después de apretados hasta el pretensado mínimo se aflojen.
El apriete de los tornillos pretensados se hará mediante uno de los procedimientos siguientes:
- Método de la llave dinamométrica.
- Método de la tuerca indicadora.
- Método combinado.

Las superficies que han de transmitir esfuerzos por rozamiento se limpiarán de aceites con limpiadores químicos. Después de la preparación y hasta el armado y atornillado se protegerán con cubiertas impermeables.
La zona sin revestir situada alrededor del perímetro de la unión con tornillos no se tratará hasta que no se haya inspeccionado la unión.

COLOCACION CON SOLDADURA:
Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:
- Por arco eléctrico manual electrodo revestido
- Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa
- Por arco sumergido con hilo/alambre
- Por arco sumergido con electrodo desnudo
- Por arco con gas inerte
- Por arco con gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte
- Por arco con electrodo de volframio y gas inerte
- Por arco de conectores

Las soldaduras se harán protegidas de los efectos directos del viento, de la lluvia y de la nieve.
En obra y a disposición del personal encargado de soldar habrá un plan de soldeo, que incluirá, como mínimo, detalle, dimensiones y tipo de las uniones, especificaciones de los tipos de electrodos y precalentamiento, secuencia de soldadura, limitaciones a la soldadura discontinua y comprobaciones intermedias, giros o vueltas de las piezas necesarias para la soldadura, detalle de las fijaciones provisionales, disposiciones frente al desgarro laminar, referencia al plano de inspección y ensayos, y todos los requerimientos para la identificación de las soldaduras.

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.
La coordinación de las tareas de soldadura se realizará por soldadores cualificados y con experiencia en el tipo de operación que supervisan.
Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.
Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.
Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.
El montaje de la estructura se hará de manera que las dimensiones finales de los componentes estructurales estén dentro de las tolerancias establecidas.
Los dispositivos provisionales utilizados para el montaje de la estructura, se retirarán sin dañar las piezas.
Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales.
Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.
No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.
Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.
La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el artículo 77 de la EAE para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el artículo 77 de la EAE para obras de ingeniería civil.
No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar.
Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

VIGAS, VIGUETAS, CORREAS, CERCHAS, DINTELES, PILARES, TRAVAS, ELEMENTOS DE ANCLAJE, ELEMENTOS AUXILIARES:
kg de peso calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los criterios siguientes:
- El peso unitario para su cálculo será el teórico
- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la DF.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

OBRAS DE EDIFICACIÓN:
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.
* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Antes del inicio de la ejecución, la DF verificará que existe un programa de control desarrollado por el constructor, tanto para productos como para la ejecución.
Previo al suministro, el constructor presentará a la DF la siguiente documentación:
- creditación de que el proceso de montaje en taller de los elementos de la estructura posee distintivo de calidad reconocido.
- Acreditación que los productos de acero poseen distintivo de calidad reconocido.
- En procesos de soldadura, certificados de homologación de los soldadores según UNE-EN 2871 y del proceso de soldadura según UNE-EN ISO 15614-1.

La DF comprobará que los productos de acero suministrados por taller a la obra, se acompañan de su hoja de suministro, en caso que no se pueda realizar la trazabilidad de la misma, ésta será rechazada.
Previa a la ejecución se fabricarán para cada elemento y cada material a cortar, como mínimo cuatro probetas, por parte del control externo de la entidad de control según el artículo 91.2.2.1 de la EAE.
Se comprobará que las dimensiones de los elementos elaborados en taller son las mismas que las de los planos de taller, considerándose las tolerancias en el pliego de condiciones.
Anteriormente a la fabricación, el constructor propondrá la secuencia de armado y soldadura, ésta deberá ser aprobada por la DF.
Se marcarán las piezas con pintura según plano de taller, para identificarlas durante el montaje en taller y en obra.
El autocontrol del proceso de montaje incluirá como mínimo:
-Identificación de los elementos.
-Situación de los ejes de simetría.
-Situación de las zonas de soporte contiguas.
-Paralelismo de alas y platabandas.
-Perpendicularidad de alas y almas.
-Abombamiento, rectitud y planeidad de alas y almas.
-Contraflechas.
La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales y del 25% para elementos secundarios.
La DF comprobará con antelación al montaje la correspondencia entre el proyecto y los elementos elaborados al taller, y la documentación del suministro.
El constructor elaborará la documentación correspondiente al montaje, ésta será aprobada por la DF, y como mínimo incluirá:
-Memoria de montaje.
-Planos de montaje.
-Programa de inspección.
Se comprobará la conformidad de todas las operaciones de montaje, especialmente:
-El orden de cada operación.
-Herramientas utilizadas.
-Calificación del personal.
-Trazabilidad del sistema.

UNIONES SOLDADAS:
Los soldadores deberán estar en posesión de la califación adecuada conforme al apartado 77.4.2 de la EAE.
Cada soldador identificaré su trabajo con marcas personales no transferibles.
El soldado se realizará según el apartado 77.4.1 de la EAE, el constructor realizará los ensayos y pruebas necesarias para establecer el método de soldadura más adecuado.
Antes de realizar la soldadura, se inspeccionaran las piezas a unir según la UNE-EN 970.
Las inspecciones las realizará un inspector de soldadura de nivel 2 o persona autorizada por la DF.

UNIONES ATORNILLADAS:
Se comprobarán .los pares de aprite aplicados a los tornillos.
En el caso de tornillos pretensados se comprobará que el esfuerzo aplicado es superior al mínimo establecido.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se harán según las indicaciones de la DF.
La medida de las longitudes se hará con regla o cinta metálica, de exactitud no menor de 0,1 mm en cada metro, y no menor que 0,1 por mil en longitudes mayores.
La medida de las flechas de las barras se realizará por comparación entre la directriz del perfil y la línea recta definida entre las secciones extremas materializada con un alambre tensado.

UNIONES SOLDADAS:
La DF determinará las soldaduras que tienen que ser objeto de análisis.
Los porcentajes indicados pueden ser variados, según criterios de la DF, en función de los resultados de la inspección visual realizada y de los análisis anteriores.

UNIONES ATORNILLADAS:
La DF determinará las uniones que han de ser objeto de análisis.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
El taller de fabricación dispondrá de un control dimensional adecuado.
Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control, se corregirá la implantación en obra. Además, se aumentará el control, en el apartado incompleto, hasta un 20% de unidades. Si se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y / o desechos y se hará el control sobre el 100% de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.

UNIONES SOLDADAS:
La calificación de los defectos observados en las inspecciones visuales y en las realizadas por métodos no destructivos, se hará de acuerdo con las especificaciones fijadas en el Pliego de Condiciones Particulares de la obra.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Inspección visual de la unidad acabada.
En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.

UNIONES SOLDADAS:
En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.
Se controlarán todos los cordones de soldadura.
Las soldaduras que durante el proceso de fabricación resulten inaccesibles, serán inspeccionadas con anterioridad.
En el autocontrol de las soldaduras se comprobarán como mínimo:
-Inspección visual de todos los cordones.
-Comprobaciones mediante ensayos no destructivos según la tabla 91.2.2.5 de la EAE.
Se realizarán los siguientes ensayos no destructivos según la norma EN12062
-Líquidos penetrantes(LP) según UNE-EN 1289.
-Partículas magnéticas (PM),según UNE-EN 1290.
-Ultrasonidos(US), según UNE-EN 1714.
-Radiografías(RX), según UNE-EN 12517.
En todos los puntos donde existan cruces de cordones de soldadura se realizará una radiografía adicional.
Se realizará una inspección mediante partículas magnéticas o líquidos penetrantes de un 15% del total de la longitud de les soldaduras en ángulo.
Se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope en planchas y uniones en T cuando estas sean a tope.
Los criterios de aceptación de las soldaduras se basarán en la UNE-EN ISO 5817.

UNIONES ATORNILLADAS:
La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales como vigas, y del 25% para elementos secundarios como rigidizadores.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

UNIONES SOLDADAS:
No se aceptaran soldaduras que no cumplan con las especificaciones.
No se aceptaran uniones soldadas que no cumplan con los ensayos no destructivos.
No se aceptarán soldaduras realizadas por soldadores no cualificados.

---

## E7 - IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

## E7B - GEOTEXTILES Y LÁMINAS SEPARADORAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Lámina separadora colocada sin adherir.
Se han considerado los siguientes materiales:
- Velo de polietileno de 50 a 150 micras de espesor
- Fieltro con un 70% de fibras de polipropileno y un 30% de fibras de polietileno, sin tejer, termosoldado
- Fieltro de polipropileno formado por filamentos sintéticos continuos unidos térmicamente
- Fieltro de poliéster termoestable realizado con fibras de poliéster sin tejer, consolidado mecánicamente mediante punzonamiento
- Fieltro tejido de fibras de polipropileno
- Fibra de vidrio con inserción de hilos de refuerzo longitudinales

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Limpieza y preparación del soporte
- Colocación de la lámina

CONDICIONES GENERALES:
Tendrá un aspecto superficial plano y regular.
Garantizará la no adherencia entre los componentes del sistema entre los que se intercala.
Las características del material sobre el que se extiende la lámina deberán coincidir con el previsto en Proyecto, en el estudio y cálculo del geotéxtil.
Será imputrescible y compatible con los materiales con los que tenga que estar en contacto.
Las láminas solaparán entre sí.
No quedará adherida al soporte en ningún punto.
Solapes:
- Láminas geotéxtiles en tracción mecánica: >= 30 cm
- Láminas separadoras de polipropileno: >= 5 cm
- Láminas separadoras de polietileno: >= 5 cm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El soporte estará limpio, sin irregularidades que puedan perforar la lámina.
Las láminas colocadas se protegerán del paso de personas, equipos o materiales.
Los geotextiles que no se hayan sometido al ensayo de resistencia a la intemperie se deben cubrir antes de 24 h des de su colocación.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.
Con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los criterios siguientes:
- Huecos <= 1 m2: No se deducen
- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%

Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes y solapos.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN LÁMINAS EN TRACCIÓN MECÁNICA:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual de la superficie sobre la que se tiene que extender el geotéxtil
- Control del procedimiento de ejecución, con especial atención a los solapes en juntas longitudinales y transversales
- Control de longitud de soldadura del geotéxtil

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN LÁMINAS DE POLIPROPILENO:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Limpieza y repaso del soporte.
- Control del procedimiento de ejecución, con especial atención a los solapes entre piezas

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN LÁMINAS DE POLIETILENO:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Control de ejecución de cada unidad de obra verificando el replanteo

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- Limpieza y repaso del soporte.
- Aplicación de la imprimación, en su caso
- Control del procedimiento de ejecución, con especial atención a los solapes entre piezas y a la ejecución de los elementos singulares, tales como los bordes, encuentros, desagües y juntas.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.
No es permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN LÁMINAS EN TRACCIÓN MECÁNICA:
Si las características del terreno inspeccionado fueran muy diferentes de las previstas en Proyecto, se realizará un nuevo estudio y calculo del geotextil.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
Inspección visual de la unidad acabada.
- Pruebas de estanqueidad a criterio de DF en lámines de polietileno.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

## E7 - IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

## E7C - AISLAMIENTOS TÉRMICOS, AISLAMIENTOS ACÚSTICOS Y FONOABSORBENTES

### E7CA - AISLAMIENTOS CON PLACAS DE PERLITA EXPANDIDA Y FIBRAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de aislamiento con placas o fieltros y láminas de diferentes materiales.
Se han considerado los siguientes materiales:
- Placas de perlita expandida y fibras colocadas con fijaciones mecánicas.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Fijadas mecánicamente

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Aislamiento con placas, fieltros o láminas:
- Preparación del elemento (recortes, etc.)
- Limpieza y preparación del soporte
- Colocación del elemento

CONDICIONES GENERALES:
El aislamiento quedará bien adherido al soporte, excepto cuando se coloque no adherido.
Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.
Las placas y los fieltros quedarán colocados a tope, las placas quedarán a rompejuntas.
Será continuo y cubrirá la totalidad de la superficie a aislar.
Juntas entre placas y fieltros: <= 2 mm
Distancia entre puntos de fijación: <= 70 cm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Se trabajará con vientos inferiores a 30 km/h.
El soporte estará limpio.
El aislamiento se protegerá de la lluvia durante y después de la colocación.
El material colocado se protegerá de impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

AISLAMIENTO CON PLACAS, FIELTROS O LÁMINAS:
m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.
Con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los criterios siguientes:
- Huecos <= 1 m2: No se deducen
- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las placas que presenten daños
- Limpieza y preparación de la superficie de soporte
- Inspección visual del procedimiento de ejecución, con especial atención a las sujeciones, y a la alineación longitudinal y transversal de las piezas.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Inspección visual de la unidad acabada.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.
No es permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

## E7 - IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

## E7D - AISLAMIENTOS CONTRA EL FUEGO

### E7D6 - PINTURAS IGNÍFUGAS INTUMESCENTES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Preparación y aplicación de un recubrimiento de pintura sobre perfiles estructurales metálicos, para aumentar la resistencia y estabilidad al fuego del elemento, mediante diferentes capas aplicadas en obra.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la superficie a pintar, frotado del óxido y, en su caso, limpieza previa, con aplicación de las capas de imprimación, de protección o de fondo, necesarias y del tipo adecuado según la composición de la pintura de acabado
- Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado, de las capas de pintura de acabado

CONDICIONES GENERALES:
El revestimiento no presentará fisuras, bolsas, descolgamientos ni otros defectos.
Tendrá un color, un brillo y una textura uniformes.
El revestimiento cubrirá completamente todas las partes descubiertas de los perfiles, incluso las no accesibles.
Deberá comprobarse la compatibilidad entre la capa de imprimación antioxidante y la pintura intumescente, al igual que con la pintura de acabado. La pintura de acabado no impedirá el desarrollo de la espuma que genera la pintura intumescente y su consecuente expansión en caso de incendio.
La imprimación deberá compatibilizar la protección anticorrosiva con la protección al fuego.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Se pararán los trabajos si se dan las condiciones siguientes:
- Temperaturas inferiores a 5°C o superiores a 30°C
- Humedad relativa del aire > 60%
- En exteriores: Velocidad del viento > 50 km/h, Lluvia

Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisará lo ejecutado 24 h antes y se reharán las partes afectadas.
Se eliminarán las posibles incrustaciones de cemento o cal y se desengrasará la superficie.
Inmediatamente después se aplicarán las capas de imprimación antioxidante que sean necesarias.
Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con rodillo, brocha o pistola.
No se puede pintar sobre soportes muy fríos ni recalentados.
El sistema de aplicación del producto se escogerá en función de las instrucciones del fabricante y la autorización de la DF.
Cuando el revestimiento esté formado por varias capas, la primera capa estará ligeramente diluida, según las instrucciones del fabricante.
No se aplicará una capa si la capa anterior no está completamente seca.
Antes de aplicar la pintura, los perfiles estarán protegidos de la corrosión con imprimación antioxidante.
Se evitarán los trabajos que desprendan polvo o partículas cerca del área a tratar, antes, durante y después de la aplicación.
No se admite la utilización de procedimientos artificiales de secado.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie realmente pintada según las especificaciones de la DT.
Se considerará el desarrollo del perímetro.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE 48287-1:1996 Sistemas de pinturas intumescentes para la protección del acero estructural. Parte 1: Requisitos.
UNE 48287-2:1996 Sistemas de pinturas intumescentes para la protección del acero estructural. Parte 2: Guía para la aplicación.

## E9 - PAVIMENTOS

## E92 - SUBBASES

### E921 - SUBBASES DE ZAHORRA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Subbases o bases de zahorra para pavimentos.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- 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

CONDICIONES GENERALES:
El material que se utilice cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Se podrán utilizar materiales granulares reciclados de residuos de la construcción o de demoliciones, provenientes de planta autorizada legalmente para el tratamiento de estos residuos.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la DT.
La capa tendrá la pendiente especificada en la DT, o en su defecto la que especifique la DF.
La capa quedará correctamente nivelada de modo que no existan zonas que retengan agua sobre su superficie.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, según UNE-EN 13286-2.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:
En capas de firme de carreteras la zahorra utilizada procederá de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o grava natural.
Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de deshecho para las categorías de tráfico pesado T2 a T4.
Grado de compactación:
- Carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2: >= 100% PM, según UNE 13286-2.
- Carreteras con categoría de tráfico pesado T3, T4 y arcenes: >= 98% PM, según UNE 13286-2.

Valor del módulo de deformación vertical Ev2 (ensayo de carga de placa estática de 300 mm), según UNE 103808:
- Categoría de explanada E3:
  - Categoría de tráfico pesado T00 a T2: >= 200 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T1: >= 180 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T2: >= 150 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3: >= 120 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 100 MPa
- Categoría de explanada E2:
  - Categoría de tráfico pesado T1: >= 150 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T2: >= 120 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3: >= 100 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 80 MPa
- Categoría de explanada E1:
  - Categoría de tráfico pesado T2: >= 100 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3: >= 80 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 80 MPa

Además, la relación Ev2/ Ev1 será < a 2,2.
El Índice de Regularidad superficial IRI (NLT-330): Cumplirá con los valores de la tabla 510.7 del PG3 vigente.
Tolerancias de ejecución:
- Rasante: + 0, -15 mm de la teórica, en carreteras T00 a T2; + 0, -20 mm de la teórica, en el resto de casos.
- Anchura: - 0 mm de la prevista en los planos de secciones tipo.
- Espesor: - 0 mm del previsto en los planos de secciones tipo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
La zahorra estará exenta de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa.
El equipo de extendido cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.4 del PG3 vigente.
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, de acuerdo con las indicaciones de la DF.
En el caso de que la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada, se procederá a su homogeneización y humidificación, si se considera necesario.
Durante las operaciones de transporte se tomarán las debidas precauciones para evitar las segregaciones y las variaciones de humedad.
El equipo de compactado cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.5 del PG3 vigente.
La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a 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 realizará de forma continua y sistemática, utilizando el equipo necesario para conseguir la densidad exigida.
Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, la compactación incluirá 15 cm de la anterior, como mínimo.
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 este incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la DF.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:
La fabricación de zahorra para su empleo en firmes de carretera con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se hará en central y no 'in situ'. La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la DF autorice lo contrario.
El material se utilizará siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se superen los valores siguientes:
- T00 a T1: ± 1 % respecto de la humedad óptima
- T2 a T4 y arcenes: - 1,5 / + 1 % respecto de la humedad óptima

Se realizará un tramo de prueba, con una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La DF definirá si se puede aceptar la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.
A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra definirá si és aceptable o no la fórmula de trabajo y si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.
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 los sobreanchos laterales, ni las necesarias para compensar la merma de espesores de capas subyacentes.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:
Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:
Antes de iniciar la puesta en obra de la zahorra se ejecutará un tramo de prueba para comprobar:
- La fórmula de trabajo.
- La forma de actuación de los equipos de extensión y compactación.
- El plan de compactación.
- La correspondencia entre los métodos de control establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o mediante ensayo y los resultados 'in situ'.

Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.
- Inspección visual del estado de la superficie sobre la que se ha de extender la capa.

- Espesor de la capa extendida mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO.
- Humedad en el momento de la compactación, mediante procedimiento aprobado por el DO.
- Composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación.
- Inspección visual del estado de la superficie después del paso de un camión cargado sobre ella.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:
Se considera como un lote de control el menor que resulte de aplicar los 3 criterios siguientes aplicados sobre una tongada:
- Una longitud de 500 de calzada
- Una superficie de 3.500 m2 de calzada
- La fracción construida diariamente

Los ensayos 'in situ' y toma de muestras se harán en puntos elegidos aleatoriamente, con un punto por hm como mínimo.
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Determinación de la humedad y de la densidad, en 7 puntos elegidos aleatoriamente por cada lote.
- Ensayo de carga de placa de 300 mm de diámetro, según UNE 103808, por lote. Determinación de la humedad natural, según UNE 103808,en el mismo lugar que el ensayo de carga.
- Comparación entre la rasante terminada y la establecida en el proyecto, en el eje, quiebros de peralte, en el caso que existan y bordes de perfiles transversales.
- Comprobación de la anchura de la capa y el espesor en perfiles transversales cada 20 m.
- Control de la regularidad superficial mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (NLT 330), en tramos de 1000 m, después de 24 h de su ejecución y antes de la extensión de la siguiente capa.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN FIRMES DE CARRETERAS:
El lote de control definido (500 m de calzada, 3500 m2 de calzada o fracción construida diariamente) se deberá aceptar o rechazar globalmente.
Las condiciones de aceptación son las siguientes:
- Densidad:
  - La densidad media obtenida no deberá de ser inferior a la especificada; no más de 2 individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales por debajo de la prescrita en más de 2 puntos porcentuales. Si la densidad media obtenida es inferior, se volverá a compactar hasta conseguir la densidad especificada.
- Humedad:
  - Los resultados obtenidos tendrán carácter informativo y no constituirán, por si mismos, causa de rechazo o aceptación.
- Capacidad de soporte:
  - El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1 no deberán ser inferiores a los especificados en el artículo 510.7.2 del PG3 vigente. En caso contrario se volverá a compactar hasta que se obtengan dichos valores.
- Espesor:
  - El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de Proyecto. En caso de incumplimiento se procederá de la siguiente manera:
    - Si es superior o igual al 85% del especificado y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la capa siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional en la capa superior, por cuenta del Contratista.
    - Si es inferior o igual al 85% del especificado, se escarificará la capa en una profundidad de 15 cm como mínimo, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y a refinar la capa por cuenta del Contratista.
  - No se admitirá que más de un 15% de la longitud del lote tenga un espesor inferior al especificado en los Planos en más de un 10%. En caso de incumplimiento se dividirá el lote en 2 partes iguales y sobre cada uno de ellos se aplicarán los criterios anteriores.
- Rasante:
  - Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la establecida en los Planos del Proyecto no superará las tolerancias especificadas en el artículo 510.7.3 del PG3 vigente, ni existirán zonas que retengan agua:
    - Si la tolerancia se supera por defecto y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la superficie siempre que se compense la merma con el espesor adicional necesario, por cuenta del Contratista.
    - Si la tolerancia se supera por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista.
- Regularidad superficial:
  - Cuando los resultados obtenidos excedan los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:
    - Si exceden en menos de un 10% de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del 10%.
    - Si exceden en más del 10% de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de 15 cm y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

## ED - INSTALACIONES DE EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA

### EDD - PAREDES PARA POZOS DE REGISTRO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de paredes para pozos de registro circulares, cuadrados o rectangulares y la colocación de los elementos complementarios.
Se han considerado los siguientes materiales para las paredes del pozo:
- Ladrillos cerámicos tomados con mortero, con enfoscado y enlucido interior de la pared y, eventualmente, enfoscado previo
- Piezas prefabricadas de hormigón tomadas con mortero

Se han considerado los siguientes elementos complementarios de pozos de registro:
- Marco y tapa
- Pate de acero galvanizado
- Pate de fundición
- Junta de estanqueidad con flejes de acero inoxidable y anillos de expansión

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Paredes:
- 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

En el marco y tapa:
- Comprobación de la superficie de apoyo
- Colocación del mortero de nivelación
- Colocación del conjunto de marco y tapa, tomado con mortero

En el pate:
- Comprobación y preparación de los puntos de empotramiento
- Colocación de los pates con mortero

PARED PARA POZO:
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 del 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.

Tolerancias de ejecución:
- Sección interior del pozo: ± 50 mm
- Aplomado total: ± 10 mm

PARED DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGON:
La pared estará constituida por piezas prefabricadas de hormigón unidas con mortero, apoyadas sobre un elemento resistente.
La 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.
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 Pórtland.
El revestimiento, una vez seco, será liso, sin fisuras, agujeros u otros defectos. No será polvoriento.
Espesor de las juntas: <= 1,5 cm
Espesor del revocado y el enlucido: <= 2 cm
Tolerancias de ejecución:
- Horizontalidad de las hiladas: ± 2 mm/m
- Espesor del enfoscado y el enlucido: ± 2 mm

PARED EXTERIOR ACABADA CON UN ENFOSCADO PREVIO:
La superficie exterior quedará cubierta sin discontinuidades con un enfoscado previo bien adherido a la pared.
Espesor del enfoscado previo: <= 1,8 cm

MARCO Y TAPA:
El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes del elemento a cubrir, niveladas previamente con mortero.
Quedará sólidamente trabado por un anillo perimetral de mortero.
El anillo no provocará la rotura del pavimento perimetral y no saldrá lateralmente de las paredes del pozo.
La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.
Una vez colocada la tapa, el dispositivo de fijación garantizará que sólo podrá ser retirada por personal autorizado y que no sufrirá desplazamientos accidentales.
Las tapas practicables, abrirán y cerrarán correctamente.
La parte superior del marco y la tapa quedarán en el mismo plano que el pavimento perimetral y mantendrán su pendiente.
Tolerancias de ejecución:
- Nivel entre la tapa y el pavimento: ± 2 mm
- Ajuste lateral entre marco y tapa: ± 4 mm
- Nivel entre la tapa y el pavimento: ± 5 mm

PATE:
El pate colocado quedará nivelado y paralelo a la pared del pozo.
Deben estar alineados verticalmente.
Estará sólidamente fijado a la pared por empotramiento de sus extremos tomados 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
Resistencia a una carga vertical de 2 kN en el extremo del pate (sencillo):
- Deformación bajo carga: = 5 mm
- Deformación remanente: = 1 mm
- Resistencia a la tracción horizontal: = 3,5 kN

Resistencia a una carga vertical de 2 kN en el extremo del pate (doble):
- Deformación bajo carga: = 10 mm
- Deformación remanente: = 2 mm
- Resistencia a la tracción horizontal: = 3,5 kN

Tolerancias de ejecución:
- Nivel: ± 10 mm
- Horizontalidad: ± 1 mm
- Paralelismo con la pared: ± 5 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas al material.

PARED PARA POZO:
Los trabajos se harán a una temperatura ambiente entre 5°C y 35°C, sin lluvia.

PARED DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGON:
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 fábrica se levantará por hiladas enteras.
Los enfoscados se aplicarán una vez saneadas y humedecidas las superficies que los recibirán.
El enlucido se hará en una sola operación.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS:
Unidad medida según las especificaciones de la DT.

PARED PARA POZO:
m de profundidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Salubridad DB-HS.
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN MARCOS Y TAPAS DE FUNDICIÓN:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Seguimiento del proceso de colocación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN ESCALONES:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobaciones de resistencia y deformación a cargas horizontales y verticales (UNE-EN 1917), siempre que se cambie de procedencia.
- Comprobación geométrica de las tolerancias de ejecución sobre un 10 % de los pates colocados.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN MARCOS Y TAPAS DE FUNDICIÓN:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección de las condiciones de asentamiento del marco
- Comprobación de las tolerancias de ajuste y de nivel respecto el pavimento

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN ESCALONES:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección visual de todas las piezas colocadas

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
El control se realizará sobre todas las unidades existentes en la obra.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

**F - ELEMENTOS UNITARIOS DE URBANIZACIÓN**

**F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

**F21 - DEMOLICIONES**

**F213 - DERRIBOS DE CIMIENTOS Y CONTENCIONES**

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Derribo de elementos de cimentación de estructuras y de elementos de contención de tierras con carga manual o mecánica sobre camión o contenedor.
Se han considerado las siguientes herramientas de demolición:
- Medios manuales
- Martillo picador
- Martillo rompedor sobre retroexcavadora

Se han considerado los siguientes materiales:
- Mampostería
- Obra cerámica
- Hormigón en masa
- Hormigón armado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Corte de armaduras y elementos metálicos
- Troceado y apilado 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 disponga y de las condiciones de transporte.
Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).
Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.
El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá aprobar la DF, antes de la iniciación de los trabajos, donde se especificará, como mínimo:
- Método de demolición y fases
- Estabilidad de las construcciones en cada fase y apeos necesarios
- Estabilidad y protección de las construcciones y elementos del entorno y los que deban conservarse
- Mantenimiento y sustitución provisional de servicios afectados
- Medios de evacuación y especificación de las zonas de vertido de los productos de la demolición
- Cronograma de los trabajos
- Pautas de control y medidas de seguridad y salud

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción.
Se demolerá de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.
La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
La ejecución de los trabajos no producirá daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.
Durante los trabajos se permite que el operario trabaje sobre el elemento si este es estable y si su altura es <= 2 m.
Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.
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 DF.
La operación de carga de escombros se hará 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.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

CIMIENTOS:
El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

MUROS DE CONTENCION:
El muro a derribar no estará sometido a la acción de cargas o empujes de tierras.
Cuando la altura libre en una o ambas caras sea >= 6 m se colocarán andamios con baranda y rodapié.
Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntalarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento.
Los escombros se verterán en el interior del recinto y se evitará que se produzcan presiones peligrosas sobre la estructura por acumulación de material.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen realmente derribado, medido como diferencia entre los perfiles levantados antes de empezar el derribo y los levantados al finalizar el derribo, aprobados por la DF.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
* Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADD/1975 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

**F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

**F21 - DEMOLICIONES**

**F219 - DEMOLICIONES DE ELEMENTOS DE VIALIDAD**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F219021F,F219U020.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Demolición de elementos de vialidad, arrancada de pavimentos o soleras o desmontaje de pavimentos.

Corte hecho con máquina corta-juntas en un pavimento que se debe de demoler, para delimitar la zona afectada, y que al realizar la demolición, los límites del pavimento que quede sean rectos y uniformes.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Bordillo colocado sobre suelo o hormigón
- Rigola de hormigón o de baldosas de mortero de cemento colocadas sobre hormigón
- Pavimento de hormigón, baldosas de mortero de cemento, adoquines o mezcla bituminosa

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Troceado y apilado de los escombros

CONDICIONES GENERALES:
Estará hecho en el lugar indicado por la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.
Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.
Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).
Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.
El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá aprobar la DF, antes de la iniciación de los trabajos, donde se especificará, como mínimo:
- Método de demolición y fases
- Estabilidad de las construcciones en cada fase y apeos necesarios
- Estabilidad y protección de las construcciones y elementos del entorno y los que deban conservarse
- Mantenimiento y sustitución provisional de servicios afectados
- Medios de evacuación y especificación de las zonas de vertido de los productos de la demolición
- Cronograma de los trabajos
- Pautas de control y medidas de seguridad y salud

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).
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 elemento que pueda entorpecer el trabajo.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
La ejecución de los trabajos no producirá daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y 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 DF.
La operación de carga de escombros se hará 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.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

DERRIBO DE PELDAÑO, ARRANQUE DE REVESTIMIENTO DE PELDAÑO, BORDILLO O ZOCALO
m de longitud realmente derribada, según las especificaciones de la DT.

DERRIBO O FRESADO DE PAVIMENTO:
m2 de pavimento realmente derribado, según las especificaciones de la DT.

CORTE DE PAVIMENTO:
m de longitud ejecutada realmente, medida según las especificaciones de la DT, comprobada y aceptada expresamente por la DF.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
* Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADD/1975 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

## F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

## F21 - DEMOLICIONES

## F21D - DEMOLICIONES DE ELEMENTOS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F21DQG02,F21DARQ.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Derribo de elementos que forman parte de una red de saneamiento o de drenaje, con medios manuales o mecánicos.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Albañal o cuneta de hormigón con o sin solera de hormigón
- Pozo, imbornal o interceptor de paredes de ladrillo con o sin solera de hormigón
- Tubería de acero corrugado de 200 cm de diámetro como máximo

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Corte de armaduras y elementos metálicos
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de los escombros sobre el camión

CONDICIONES GENERALES:
Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.
Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).
Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.
La excavación del terreno circundante se hará alternativamente a ambos lados, de manera que mantengan el mismo nivel.
Estará fuera de servicio.
Cualquier conducción que empalme con el elemento quedará obturada.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
La ejecución de los trabajos no producirá daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y 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 DF.
La operación de carga de escombros se hará 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.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

ALBAÑAL, TUBERIA, INTERCEPTOR, CUNETA O CONDUCTOS DE EVACUACIÓN:
m de longitud realmente derribado, medido por el eje del elemento, según las especificaciones de la DT.

POZO:
m de profundidad realmente derribada, según las especificaciones de la DT.

IMBORNAL:
Unidad de cantidad realmente ejecutada según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

## F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

### F21 - DEMOLICIONES

### F21H - DESMONTAJES Y ARRANQUES DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arranque, desmontaje y derribo, carga y transporte a vertedero, almacén o lugar de nueva colocación de elementos de instalaciones de gas, eléctricas, lampistería o de alumbrado.
Se han considerado las siguientes unidades de obra:
- Arrancado de luz superficial
- Desmontaje de luz superficial
- Desmontaje de farol
- Desmontaje de brazo mural

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Operaciones de preparación
- Desconexión de la red de alimentación, y protección de los terminales
- Desmontaje o arrancado de los elementos
- Derribo de los cimientos si es el caso
- Limpieza de la superficie de los restos de escombros
- Carga, transporte y descarga en las zonas autorizadas de vertido de los escombros y de los materiales de desecho generados y acondicionamiento del vertedero
- Carga, transporte al almacén o lugar de nueva utilización de los materiales que indica la DT, descarga y clasificación

CONDICIONES GENERALES:
Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.
La red estará fuera de servicio.
Si la red o el elemento contiene fluidos, estos se deberán vaciar.
Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.
Se tendrá especial cuidado con los elementos que se tengan que volver a montar en otro lugar.
Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar.
Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, (grúas, cestos, etc.).
Cualquier conducción que empalme con el elemento deberá quedar obturada. Si se trata de un elemento eléctrico, el extremo de la parte que no se retira deberá quedar protegido.
Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y se evitarán daños a las construcciones próximas.
Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.
Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.
En caso de imprevistos (olores de gas, etc.) o cuando las operaciones que se realicen puedan afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.
La operación de carga de escombros se hará 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.
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 se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.
En caso de la utilización de vertedero, el contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el Director de Obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el caso que esté constituida.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

ARRANCADA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS O DE ALUMBRADO:
Unidad de elemento realmente desmontado, incluido el derribo de los soportes y cimientos si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

**F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

**F21 - DEMOLICIONES**

**F21L - DEMOLICIONES DE ACERAS**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F21L4JG4.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:
Demolición de aceras con medios mecánicos.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Demolición de pavimentos de loseta colocados sobre base de hormigón.
- Arranque de pavimentos de loseta, terrazo o piedra artificial y preparación de la base.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Derribo del elemento con los medios adecuados
- tronzado y apilada de los escombros

CONDICIONES GENERALES:
Los materiales deben quedar 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 terminados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km / h.
Se seguirá el orden de trabajos previsto en la D.T.
La parte para derribar no debe tener instalaciones en servicio.
Se deben proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras debe quedar convenientemente señalizada.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
Se debe evitar la formación de polvo, por lo que hay que regar las partes que hayan de demoler y 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 avisar a la D.F.
La operación de carga de escombros se hará 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.
El pavimento no debe tener conductas de instalación en servicio en la parte para arrancar, se deben desmontar los aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elemento que pueda estorbar el trabajo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

PAVIMENTO:
m2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* NTE-ADD/1975 "Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones."

---

**F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

**F21 - DEMOLICIONES**

**F21N - DEMOLICIONES DE PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA EN OBRAS DE MANTENIMIENTO**

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:
Demolición de pavimentos de mezcla bituminosa de 10 a 20 cm con medios mecánicos.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Derribo del elemento con los medios adecuados
- tronzado y apilada de los escombros

CONDICIONES GENERALES:
Los materiales deben quedar 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 terminados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km / h.
Se seguirá el orden de trabajos previsto en la D.T.
La parte para derribar no debe tener instalaciones en servicio.
Se deben proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras debe quedar convenientemente señalizada.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
Se debe evitar la formación de polvo, por lo que hay que regar las partes que hayan de demoler y 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 avisar a la D.F.
La operación de carga de escombros se hará 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.
El pavimento no debe tener conductas de instalación en servicio en la parte para arrancar, se deben desmontar los aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elemento que pueda estorbar el trabajo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* NTE-ADD / 1975 "Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones."

---

**F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

**F21 - DEMOLICIONES**

**F21Q - DESMONTAJES Y ARRANQUES DE EQUIPAMIENTOS FIJOS**

**F21Q0 - DESMONTAJE DE ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO**

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LA PARTIDA DE OBRA EJECUTADA

DEFINICIÓN:
Desmontaje, carga y transporte a vertedero, almacén o lugar de nueva colocación de elementos de mobiliario urbano.
Se han considerado las unidades de obra siguientes:
- Desmontaje de papeleras
- Desmontaje y arranque de pilones
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Operaciones de preparación
- Desmontaje de los elementos
- Derribo de los fundamentos en su caso
- Limpieza de la superficie de los restos de escombros
- Carga, transporte y descarga en las zonas autorizadas de vertido de escombros y de los materiales de desecho generados y acondicionamiento del vertedero
- Carga, transporte al almacén o lugar de nueva utilización de los materiales que indica la D.T., descarga y clasificación

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km / h.
Se seguirá el orden de trabajos previsto en la Documentación Técnica.
La parte para derribar no debe tener instalaciones en servicio (electricidad, comunicaciones, hidráulicas, aire comprimido, oleohidráulicas, etc.).
Los elementos deben desmontarse con las herramientas apropiadas.
Se tendrá especial cuidado con los elementos que se han de volver a montar en otro lugar.
Los elementos grandes y pesados deben sujetarse y manipular los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar.
Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, tales como grúas, cestas, etc.
Se deben proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras debe quedar convenientemente señalizada.
Hay que tomar las medidas de precaución necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños a las construcciones próximas.
Se deben señalar los elementos que deban conservarse intactos, según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la D.F.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
Se debe evitar la formación de polvo, por lo que hay que regar las partes que hayan de demoler y cargar.
Durante los trabajos se permite que el operario trabaje sobre el elemento, si su anchura es> 35 cm y su altura es <= 2 m.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y avisar a la D.F.
Al finalizar la jornada no deben dejar tramos de obra con peligro de inestabilidad.
La operación de carga de escombros se hará 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.
El transporte se debe realizar en un vehículo adecuado, para el material que se desee transportar, provisto de los elementos que se necesitan para su desplazamiento correcto.
Durante el transporte se debe proteger el material que no se produzcan pérdidas en el trayecto.
Todos los materiales procedentes de excavaciones o rebajados que la D.F. considere inadecuados o que sobren, se transportarán a vertedero autorizado.
En caso de utilización de vertedero, el contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el Director de Obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en caso de que esté constituida.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de elemento realmente desmontado, incluido el derribo de los soportes y fundamentos en su caso, medido según las especificaciones de la D.T.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de cumplimiento obligatorio.

**F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

**F21 - DEMOLICIONES**

**F21Y - FORMACIÓN DE PASAMUROS**

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:
Formación de un agujero para paso de conductos, a través de elementos de hormigón armado.
Se han considerado las dimensiones y las herramientas de ejecución siguientes:
- Agujero de diámetro entre 150 y 600 mm en paredes de espesor entre 20 y 100 cm, realizado con medios mecánicos
- Agujero de diámetro entre 200 y 400 mm en paredes de espesor entre 20 y 40 cm, realizado con broca de diamante
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- tronzado y apilada de los escombros

CONDICIONES GENERALES:
El agujero debe tener forma circular y tiene que atravesar la totalidad del espesor del muro.
Los materiales deben quedar 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 terminados los trabajos, la superficie debe quedar limpia de restos de material.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se seguirá el orden de trabajos previsto en la DT
En caso de encontrar armadura, la solución a adoptar para mantener las características mecánicas se someterá a la consideración de la DF
Se deben proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
La zona afectada por las obras debe quedar convenientemente señalizada.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad realmente ejecutada según las especificaciones de la DT

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* NTE-ADD / 1975 Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

---

## F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

## F22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

## F222 - EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F222V011, F2225A22.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conjunto de operaciones necesarias para abrir de zanjas y pozos de cimentación, o de paso de instalaciones, realizadas con medios manuales o mecánicos, de forma continua o por damas.
Conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos de cimentación realizadas con medios mecánicos o mediante la utilización de explosivos.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación
- Replanteo de la zona a excavar y determinación del orden de ejecución de las damas en su caso
- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra

CONDICIONES GENERALES:
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 ensayo SPT > 50 sin rebote.
Se considera roca si es atacable con compresor (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.
El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.
El fondo de la excavación quedará nivelado.
El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.
Los taludes perimetrales serán los fijados por la DF.
Los taludes tendrán la pendiente especificada en la DT.
La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la DF.
Tolerancias de ejecución:
- Dimensiones: ± 5%, ± 50 mm
- Planeidad: ± 40 mm/m
- Replanteo: < 0,25%, ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: ± 2°

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
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 previsto por la DF.
Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
Si hay que hacer rampas para acceder a la zona de trabajo, tendrán las características siguientes:
- Anchura: >= 4,5 m
- Pendiente:
  - Tramos rectos: <= 12%
  - Curvas: <= 8%
  - Tramos antes de salir a la vía de longitud >= 6 m: <= 6%
- El talud será el determinado por la DF.

La finalización de la excavación de pozos, zanjas o losas de cimentación se hará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del suelo.
Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta al momento en que se pueda hormigonar la capa de limpieza.
Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.
Se deberá extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferenciada del resto, como por ejemplo rocas, restos de cimientos, bolsas de material blando, etc., y se rebajará el fondo de la excavación para que la zapata tenga un apoyo homogéneo.
No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.
No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.
Se entibará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la DF. El entibado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Se entibarán los terrenos sueltos y cuando, para profundidades superiores a 1,30 m, se de alguno de los siguientes casos:
- Se tenga que trabajar dentro
- Se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible corrimiento
- Tenga que quedar abierto al término de la jornada de trabajo

Así mismo siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la DF.
Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.
Se impedirá la entrada de aguas superficiales.
Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para agotarla.
Los agotamientos se harán sin comprometer la estabilidad de los taludes y las obras vecinas, y se mantendrán mientras duren los trabajos de cimentación. Se verificará, en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.
Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.
No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.
La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.
Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.
Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN PRESENCIA DE SERVICIOS
Cuando la excavación se realice con medios mecánicos, es necesario que un operario externo al maquinista supervise la acción de la cuchara o el martillo, alertando de la presencia de servicios.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen excavado según las especificaciones de la DT, medido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno levantados antes de empezar las obras y los perfiles teóricos señalados en los planos, con las modificaciones aprobadas por la DF.
No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la DF, ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que se necesiten para rellenarlo.
Incluye la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.
También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos entre el desmonte y las zonas donde irán las tierras, su creación y su eliminación, si es necesaria.
Tan sólo se abonarán los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, apuntalamientos y voladuras.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

OBRAS DE EDIFICACIÓN:
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.

OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el articulo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV, V, VII, IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

## F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

## F22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

## F226 - TERRAPLENADO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Extensión y compactación por tongadas de diferentes materiales, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria con el fin de conseguir una plataforma de tierras superpuestas.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Caja de pavimento con una compactación del 90% al 95% PM
- Cimiento del terraplén con una compactación del 95% al 100% PN
- Núcleo de terraplén con una compactación del 95% al 100% PN
- Coronación de terraplén con una compactación del 95% al 100% PN o del 90% al 95% PM

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- 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

CONDICIONES GENERALES:
Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Los materiales permitirán cumplir las condiciones básicas siguientes:
- Puesta en obra en condiciones aceptables
- Estabilidad satisfactoria
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio previstas

Se utilizará suelo adecuado o seleccionado en la zona de coronación del terraplén, en el cimiento y núcleo se podrá utilizar también el tolerable.
No se usarán en zonas exteriores (coronación y espaldones) suelos expansivos o colapsables tal y como se definen en el artículo 330.4.4 del PG 3/75 Modificado por ORDEN FOM 1382/2002.
En la zona del núcleo, el uso de suelos expansivos, colapsables, con yeso, sales solubles, materia orgánica o cualquier otro tipo de material marginal, cumplirán lo especificado en el artículo 330.4.4. del PG 3/75 modificar por ORDEN FOM 1382/2002.
Además de los suelos naturales, se podrán usar tierras naturales procedentes de excavación o de aportación, y además, también se podrán emplear productos provenientes de procesos industriales o manipulados, siempre que cumplan con las prescripciones del PG3.
Los suelos colapsables son aquellos que sufren un asiento superior al 1% de la altura inicial de la muestra al realizar el ensayo según NLT 254 y presión de ensayo de 0,2 MPa. Éstos se podrán usar en cimientos siempre que se realice un estudio especial que defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso, dependiendo de la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, y las condiciones climáticas y de niveles freáticos.
Se deberán compactar del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia comprendida entre el 1 y el 3%.
El empleo de suelos con otras sales solubles en agua dependerá de su contenido. Así, para cualquier zona del terraplén, se podrán usar las que tengan un contenido inferior al 0,2%. Si hubiera un contenido superior al 1%, se debería realizar un estudio especial aprobado por el director de obra para autorizar su uso.
Cuando el terraplén pueda estar sujeto a inundaciones, sólo se podrán utilizar tierras adecuadas o seleccionadas.
No se deben utilizar suelos inadecuados en ninguna zona del terraplén.
El material de cada tongada tendrá las mismas características.
Los taludes perimetrales serán los fijados por la DF.
El espesor de cada tongada será uniforme.
El espesor de cada tongada será el adecuada para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.
El encuentro con zonas de desmonte en sentido longitudinal y transversal será suave, con pendientes inferiores a 1:2.
Espesor de cada tongada: >= 3/2 tamaño máximo material
Pendiente transversal de la superficie de la tongada: 4%

TERRAPLEN:
Módulo de deformación vertical (ensayo de carga sobre placa NLT 357):
- Cimiento, núcleo y espaldones:
  - Suelos seleccionados: >= 50 MPa
  - Resto de suelos: >= 30 MPa
- Coronación:
  - Suelos seleccionados: >= 100 MPa
  - Resto de suelos: >= 60 MPa

Grado de compactación: >= 95% PM
Compactación de la coronación/explanada: >= 100% PM
Huella admisible (núcleo): <= 5 mm
Tolerancias de ejecución:
- Variación en el ángulo del talud: ± 2°
- Espesor de cada tongada: ± 50 mm
- Niveles:
  - Zonas de viales: ± 30 mm

- Resto de zonas: ± 50 mm
- Grado de humedad después de compactación (desviación respecto nivel óptimo del ensayo Próctor):
  - Suelos seleccionados, adecuados o tolerables: - 2%, + 1%
  - Suelos expansivos o colapsables: - 1%, + 3%

CAJA DE PAVIMENTO:
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo: ± 100 mm
- Planeidad: ± 20 mm/m

SUELOS EN CIMIENTOS DE TERRAPLÉN:
Se define como cimiento del terraplén la parte que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada en el desbroce o al hacer una excavación adicional debido a la presencia de material inadecuado. El espesor mínimo será de 1 m.
El suelo de la base del terraplén quedará plano y nivelado.
En los cimientos, se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno sean las adecuadas, y que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea CBR >= 3 (UNE 103502).
La utilización de suelos con yesos ha de estar autorizada por el director de obra, y además, el contenido en dicha sustancia deberá ser < 0,2% para cualquier zona de terraplén.
En terraplenes de más de 5 metros de altura, se podrán utilizar suelos que contengan hasta un 2% de materia orgánica; para un contenido superior, se deberá realizar un estudio especial aprobado por el director de obra.
Grosor: >= 1 m

SUELOS EN NÚCLEO DE TERRAPLÉN:
Se define como núcleo de terraplén la zona comprendida entre el cimiento y la coronación.
En el núcleo, se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que el índice CBR, correspondiente a les condiciones de compactación de puesta en obra, sea CBR >= 3 (UNE 103502).
La utilización de suelos marginales o con un índice CBR < 3, puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra; por tanto, su uso no es aconsejable, a no ser que se justifique su uso mediante un estudio especial.
El uso de otros tipos de suelos se hará según el artículo 330.4.4 del PG-3.
Los suelos expansivos son aquellos que tienen un hinchamiento libre superior al 3% al realizar el ensayo según UNE 103601. Éstos se podrán usar en el núcleo siempre que se realice un estudio especial que defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción, dependiendo de la funcionalidad del terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre, y las condiciones climáticas.
Se deberán compactar ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia comprendida entre el 1 y el 3%.
La utilización de suelos con yesos en núcleo de terraplén ha de estar autorizada por el director de obra, y además, el contenido en dicha sustancia deberá estar entre:
- 0,2-2%: Si la necesidad de adoptar medidas para la ejecución
- 2-5%: Empleando cuidados y materiales con características especiales en coronación y espaldones
- 5-20%: Cuando el núcleo forme una masa compacta e impermeable, y se disponga de medidas de drenaje e impermeabilización

Si se superara el 20%, no se usarían en ninguna zona del relleno.
En terraplenes de menos de 5 metros de altura, se podrán utilizar suelos que contengan hasta un 5% de materia orgánica para la zona del núcleo.

SUELOS EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN:
Se define como coronación la franja superior de tierras del terraplén, de una profundidad de más de 50 cm, y con un espesor mínimo de 2 tongadas.
En la coronación, se utilizarán suelos adecuados o seleccionados, siempre que la su capacidad de soporte sea la adecuada para la explanada prevista, y que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea CBR >= 5 (UNE 103502).
No se utilizarán suelos expansivos o colapsables, pero sí que se podrán emplear materiales naturales o tratados, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas.
Si existiera bajo la coronación material expansivo, colapsable, o con un contenido de más del 2% en sulfatos solubles, la coronación debería evitar la filtración de agua hacia el resto del terraplén.
La utilización de suelos con yesos ha de estar autorizada por el director de obra, y además, el contenido en dicha sustancia deberá ser < 0,2% para cualquier zona de terraplén.
En la coronación del terraplén se podrán utilizar suelos que contengan hasta un 1% de materia orgánica.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.
El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá aprobar la DF, antes de la iniciación de los trabajos, donde se especificará, como mínimo:
- Maquinaria prevista
- Sistemas de transporte
- Equipo de extendido y compactación
- Procedimiento de compactación

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.
Escarificar y compactar la superficie que ha de recibir al terraplén; la profundidad de la escarificación la definirá el Proyecto, aunque la DF también la podrá definir en función de la naturaleza del terreno.
Estos trabajos no se realizarán hasta el momento previsto y sobretodo con las condiciones óptimas para estar el menor tiempo posible expuestos a los efectos climatológicos cuando no se utilicen protecciones.
En rellenos sobre zonas poco resistentes, se colocarán las capas iniciales con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas debidas a los equipos de movimiento y compactación de tierras.
El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final.
Se podrán utilizar capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles para facilitar la puesta en obra de las tongadas, siempre y cuando lo indique el Proyecto.
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 la del terreno circundante.
Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones, sin peligro de erosión.
El ensanche o recrecimiento de terraplenes existentes se realizará mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.
En rellenos situados a media ladera, la pendiente se escalonará para garantizar la estabilidad.
La anchura y pendiente de las banquetas será tal que permita el trabajo de la maquinaria.
El grado de humedad será el adecuado para obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en la DT, considerando el tipo de material, su grado de humedad inicial y las condiciones ambientales de la obra.
Si es necesaria la humectación, una vez extendida la capa, se humedecerá hasta conseguir el grado de humedad óptimo, de manera uniforme ya sea en la zona de procedencia, en el apilamiento, o en las tongadas, sin que se formen embalses, y hasta obtener un mínimo del 95% de la humedad óptima del ensayo PM.
Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos 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.

La compactación y el número de pasadas de rodillo han de ser las definidas por la DF en función de los resultados de los ensayos realizados en obra.
Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.
Se adoptarán medidas protectoras del entorno frente a la acción erosiva o sedimentaria del agua de escorrentía procedente del terraplén.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.
En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

SUELOS EN CIMIENTOS DE TERRAPLÉN:
Si se encuentran zonas inestables de pequeña superficie (bolsas de agua, arcillas expandidas, turbas, etc.), se tienen que sanear de acuerdo con las instrucciones de la DF.
Se localizarán las áreas inestables con ayuda de un supercompactador de 50 t, según lo especificado en el artículo 304 del PG 3/75 modificado por ORDEN FOM/1382/2002.
Los pozos y agujeros que aparezcan se rellenarán y estabilizarán hasta que la superficie sea uniforme.
En los casos de cimentaciones irregulares, como puedan ser terraplenes a media costa o sobre otros existentes, se seguirán las indicaciones de la DF con el fin de garantizar la correcta estabilidad.
El material para utilizar en el terraplén se tiene que almacenar y utilizar 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 base o por inclusión de materiales extraños, se debe proceder a su eliminación.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
El control de ejecución incluye las operaciones siguientes:
- Preparación de la base sobre la que se asentará el terraplén.
- Control del extendido: comprobación visual del espesor y anchura de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Control de compactación de una tongada.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se considerará como terraplén estructural el comprendido hasta el punto exterior del arcén y no la berma con los taludes definidos en los planos. A efectos de obtener el grado de compactación exigido, los ensayos de control se realizarán en la zona del terraplén estructural.
Se seguirán los criterios que en cada caso indique la DF. Los puntos de control de densidad y humedad estarán uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tongada.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se podrá iniciar la ejecución del terraplén sin corregir los defectos observados en la base de asentamiento.
Dada la rapidez de la cadena operativa 'extracción-compactación', la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los terraplenes, tanto a nivel de materiales como por el extendido de los mismos.
El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechace, excepto en el caso de utilizar, debido a causas justificadas, suelos con características expansivas con un hinchamiento libre <= 5%.
El valor del módulo de elasticidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones.
Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán de ser iguales o superiores a las especificadas en el pliego de condiciones, en cada uno de los puntos de la muestra. Como mínimo, el 70% de puntos deberá estar dentro de los valores de aceptación, y el 30% restante no podrá tener una densidad inferior de más de 30 kg/cm3 respecto a las establecidas en el Proyecto o por la DF.
En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. En general, se trabajará sobre toda la tongada afectada (lote), a no ser que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán el doble sobre las capas corregidas.
Cualquier otro caso de ejecución incorrecta será responsabilidad del Contratista, y su obligación será reparar sin coste alguno los errores que hayan surgido.

## F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

## F22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

## F227 - REPASO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico del elemento.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Suelo de zanja
- Explanada
- Caja de pavimento
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo (no incluye entibación)
- Situación de los puntos topográficos
- Ejecución del repaso
- Compactación de las tierras, en su caso

CONDICIONES GENERALES:
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 mismas existentes y de igual compacidad.
Tolerancias de ejecución:
- Horizontalidad prevista: ± 20 mm/m
- Planeidad: ± 20 mm/m
- Niveles: ± 50 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La calidad del terreno después del repaso requerirá la aprobación explícita de la DF.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo con las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

## F22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

## F228 - RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F228V025.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Relleno, tendido y compactación de tierras o áridos en zonas que por su reducida extensión, por precauciones especiales o por otros motivos, no permita el uso de la maquinaria con las que se ejecuta normalmente el terraplén.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Relleno y compactación de zanja con tierras
- Relleno de zanjas con tuberías o instalaciones con arena natural o arena reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos
- Relleno de zanjas y pozos para drenajes, con gravas naturales o grava reciclada de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Aportación del material en caso de gravas, zahorras, o áridos reciclados
- Ejecución del relleno
- Humectación o desecación, en caso necesario
- Compactación de las tierras

CONDICIONES GENERALES:
Las zonas del relleno son las mismas que las definidas para el terraplén: Coronación, núcleo, espaldón y cimiento.
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 el adecuada para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.
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 granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtraje fijadas por la DF, 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 granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.
En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (UNE 103501).

ZANJA:
Tolerancias de ejecución:
- Planeidad: ± 20 mm/m
- Niveles: ± 30 mm

ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:
El relleno estará formado por dos zonas:
- La zona baja de una altura de 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo
- La zona alta, el resto de la zanja

El material de la zona baja estará exento de materia orgánica. El material de la zona alta será de forma que no produzca daños a la tubería instalada.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2°C en el resto de los 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.
Salvo en las zanjas de drenaje, en el resto de los casos, se eliminará los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno.
La ampliación o recrecido de rellenos existentes se prepararán para garantizar la unión con el nuevo relleno.
Las zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie se corregirán antes de la ejecución.
El material se ha de extender por tongadas sucesivas y uniformes, sensiblemente paralelas a la rasante final, y con un espesor <= 25 cm.
No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.
El material de cada tongada ha de tener las características uniformes; en caso de no ser así, se buscaría la uniformidad mezclándolos con los medios adecuados.
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 u otros procedimientos adecuados.
Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones, sin peligro de erosión.
Después de llover no se extenderá una nueva capa hasta que la última esté seca o se escarificará añadiendo la capa siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.
El relleno junto a estructuras de contención se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado se hallen al mismo nivel.
Antes de la compactación hay que asegurarse que la estructura contigua ha alcanzado la resistencia necesaria.
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.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.
En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:
El relleno definitivo se realizará una vez aprobada la instalación por la DF.
Se compactará con las precauciones necesarias para no que no se produzcan movimientos ni daños en la tubería instalada.

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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.
La partida de obra incluye el suministro y aportación cuando se trata de gravas, zahorras o material proveniente del reciclaje de residuos de la construcción, y no está incluido cuando se trata de tierras.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección visual de la base sobre la que se asentará el relleno.
- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.
- Control del extendido: comprobación visual del espesor y anchura de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.
- Control de compactación. Se considera como lote de control el material compactado en un día, correspondiente a una misma procedencia y tongada de extendido, con una superficie máxima de 150 m2. Se realizarán 5 determinaciones de la humedad y densidad in-situ (ASTM D 30-17).
- Ensayo de placa de carga (DIN 18134), cada 450 m2, y por lo menos una vez por capa de relleno. En la zona de aplicación de la placa se determinará la humedad in-situ (NLT-103).
- Toma de coordenadas y cotas a cada lado y sobre el eje de la plataforma en la coronación del relleno, y control de la anchura de la tongada extendida, cada 20 m lineales como máximo.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se seguirán los criterios que en cada caso indique la DF. En general, los puntos de control de densidad y humedad estarán uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tongada. En el caso de rellenos de estribos o elementos en los que se pueda producir una transición brusca de rigidez, la distribución de los puntos de control de compactación será uniforme, a 50 cm de los paramentos.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se podrá iniciar la ejecución del relleno hasta que no se hayan corregido los defectos observados en la base de asentamiento.
Dada la rapidez de la cadena operativa 'extracción-compactación', la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los rellenos, tanto a nivel de materiales como por el extendido de los mismos.
La densidad obtenida después de la compactación en coronación deberá ser superior al 100 % de la máxima obtenida en el Próctor Modificado (UNE 103501), y del 95 % en el resto de zonas. En todo caso, la densidad debe ser >= a la de las zonas contiguas al relleno.
El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechace, excepto en el caso de utilizar, debido a causas justificadas, suelos con características expansivas con un hinchamiento libre <= 5%.
El valor del módulo de elasticidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones.
En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. En general, se trabajará sobre toda la tongada afectada (lote), a no ser que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán al doble sobre las capas corregidas.
Cualquier otro caso de ejecución incorrecta será responsabilidad del Contratista, y su obligación será reparar sin coste alguno los errores que hayan surgido.

## F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

## F23 - APUNTALAMIENTOS Y ENTIBACIONES

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F231V015.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Colocación de elementos de apuntalamiento y entibación para comprimir las tierras, para una protección del 10% hasta el 100%, con madera o elementos metálicos.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Apuntalamiento y entibación a cielo abierto de 3 m de altura, como máximo
- Apuntalamiento y entibación de zanjas y pozos de 4 m de anchura, como máximo
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Colocación del apuntalamiento y entibación de forma coordinada con el proceso de excavación
- Retirada del apuntalamiento y la entibación cuando lo autorice la DF.

CONDICIONES GENERALES:
La disposición, secciones y distancias de los elementos de entibado serán los especificados en la DT o, en su defecto, las que determine la DF.
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.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se ajustarán a lo indicado por la DF.
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 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 DF.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.
* Orden de 29 de diciembre de 1976 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADZ/1976 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas y pozos

## F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

## F24 - TRANSPORTE DE TIERRAS Y ESCOMBROS EN OBRA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F241V025.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.
Se han considerado las siguientes operaciones:
- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos

RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES):
Los residuos peligrosos (especiales), siempre quedarán separados.
Los residuos peligrosos (especiales) se depositarán en una zona de almacenamiento separada del resto.
Tiempo máximo de almacenamiento: 6 meses
Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.
El contenedor de residuos especiales se situará sobre una superficie plana, alejado del tránsito habitual de la maquinaria de obra, con el fin de evitar vertidos accidentales.
Se señalizarán convenientemente los diferentes contenedores de residuos peligrosos (especiales), considerando las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas.
Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) estarán tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.
Los bidones que contengan líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se almacenarán en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos, para evitar escapes.
Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) se colocarán sobre un suelo impermeabilizado.

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.
El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.
El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

TRANSPORTE A OBRA:
Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.
Las áreas de vertido serán las definidas por el 'Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Derribos' de la obra.
El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados en el 'Plan de gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos' de la obra.
Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso, y necesitan la aprobación previa de la DF.

TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:
Los materiales de deshecho que indique el 'Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos' y los que la DF no acepte para ser reutilizados en obra, se transportarán a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.
El contratista entregará al promotor un certificado donde se indique, como mínimo:
- Identificación del productor
- Identificación del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y si es pertinente, el número de licencia de obras
- Identificación del gestor autorizado que ha recibido el residuo, y si este no es hace la gestión de valorización o eliminación del residuo, la identificación de quien hará esta gestión.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
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 el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS:
m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

TIERRAS:
Se considera un incremento por esponjamiento, respecto al volumen teórico excavado, con los criterios siguientes:
- Excavaciones en terreno blando: 15%
- Excavaciones en terreno compacto: 20%
- Excavaciones en terreno de tránsito: 25%
- Excavaciones en roca: 25%

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
Se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

**F2A - SUMINISTRO DE TIERRAS**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F2A12411,F2A1G000,F2A15000.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Suministro de tierra de aportación seleccionada, adecuada o tolerable.

CONDICIONES GENERALES:
Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso, y necesitan la aprobación previa de la DF.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.
Se considera un incremento por esponjamiento, respecto al volumen teórico excavado, con los criterios siguientes:
- Excavaciones en terreno blando: 15%
- Excavaciones en terreno compacto: 20%
- Excavaciones en terreno de tránsito: 25%
- Excavaciones en roca: 25%

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

**F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**
**F2R - GESTIÓN DE RESIDUOS**

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS partidas DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en la obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.
HAN considerado los Operaciones Siguientes:
- Clasificación de los residuos en obra
- Transporte o Carga y transporte del residuo: material Procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- SUMINISTRO y Recogida del contenedor de los residuos
- Deposición del residuo no reutilizado en la instalación autorizada de gestión donde se le aplicará el tratamiento de valorización, selección y Almacenamiento o ELIMINACIÓN
CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS:
HAN de separar a los residuos en los fracciones Mínimas Siguientes si es supera el límite especificado:
- Hormigón CER 170101 (Hormigón):> = 160 t
- Ladrillos, tejas, cerámicos CER 170103 (tejas y materiales cerámicos):> = 80 t
- Metal CER 170407 (metales mezclados)> = 4 t
- Madera CER 170201 (madera): <= 2 t
- Vidrio CER 170202 (vidrio):> = 2 t
- Plástico CER 170203 (plástico)> = 1 t
- Papel y cartón CER 150101 (envases de papel y cartón):> = 1 t

Los materiales que no superen ESTE Límites o que no se correspondan con ninguna de las fracciones anteriores, deben quedar separados como Mínimo en los fracciones Siguientes:
- Si se hace la separación selectiva en obra:
- Inertes CER 170,107 (mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas)
- No especiales CER 170904 (residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen, mercurio, PCB ni sustancias peligrosas)
- Especiales CER 170903 * (otros residuos de construcción y demolición (incluidos en los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas)
- Si se hace la separación selectiva en un centro de transferencia (externo):
- Inertes y No especiales CER 170904 (residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen, mercurio, PCB ni sustancias peligrosas)
- Especiales CER 170903 * (otros residuos de construcción y demolición (incluidos en los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas)
Los residuos separados en los fracciones establecidas en la DT, se almacenarán en los espacios previstos en la obra para ESTA Finalidad.
Los Contenedores deben estar señalizados Claramente, en Función del tipo de residuo que contengan, acordar con la separación selectiva prevista.
Los materiales destinados a ser reutilizados deben quedar separados, en Función del su Destino final.
RESIDUOS ESPECIALES:
Los residuos especiales siempre HAN de separar.
Los residuos especiales HAN de depositar en una zona de Almacenamiento separada del resto.
Tiempo Máximo de Almacenamiento: 6 meses.
Los materiales potencialmente peligrosos deben estar separados por tipo compatibles y almacenados en Bidones o Contenedores adecuados, con Indicación del tipo de peligrosidad.
El contenedor de residuos especiales debe situarse en un lugar plano, Fuera del tráfico habitual de la maquinaria de obra, a fin de evitar derrames accidentales
Hay que señalizar convenientemente Los Diferentes Contenedores de residuos especiales, teniendo en cuenta cuanto los incompatibilidades segundos en los símbolos de peligrosidad representado en los etiquetas.
Los Contenedores de residuos especiales deben estar tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.
Los Bidones que CONTIENEN Líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) HAN almacenarse en posición vertical y sobre cubetas de retención de Líquidos para evitar fugas.
Los Contenedores de residuos especiales HAN de colocar sobre un suelo impermeabilizado.
Carga Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE excavaciones Y RESIDUOS:
La operación de Carga se debe fer con los precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Los vehículos de transporte deben llevar a los elementos adecuados a fin de evitar alteraciones perjudiciales del material.
El contenedor debe estar Adaptado al material que ha de transportar.
El Trayecto que se debe recorrer cumplirá los condiciones de anchura libre y de pendiente adecuadas a la maquinaria que se utilice.
TRANSPORTE A OBRA:
Transporte de tierras y material de excavación o del Rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.
Las áreas de vertido deben ser los que defina la DF.
El vertido se debe fer en el lugar y con el espesor de capa indicados.
Las características de las tierras deben estar en Función del su Uso, deben cumplir los Especificaciones del su Pliego de condiciones y cal que tengan la Categoría de la DF.
TRANSPORTE A instalación EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:
El material de Rechazo que la DF no acepte para reutilizar en obra se debe transportar a una instalación externa autorizada, para Recibir el Tratamiento definitivo.
El transportista debe entregar 1 Certificado donde se indique, como Mínimo:
- Identificación del productor y poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que probé el residuo y el número de Licencia
- Identificación del gestor autorizado que ha Gestionado el residuo
- CANTIDAD
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
Decret 161/2001 de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994 de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.

---

**F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

**F2R - GESTIÓN DE RESIDUOS**

**F2R3 - TRANSPORTE DE RESIDUOS DE EXCAVACIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.
Se han considerado las siguientes operaciones:
- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.
El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.
El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

TRANSPORTE A OBRA:
Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.
Las áreas de vertido serán las definidas por el 'Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Derribos' de la obra.
El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados en el 'Plan de gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos' de la obra.
Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso, y necesitan la aprobación previa de la DF.

TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:
Los materiales de deshecho que indique el 'Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos' y los que la DF no acepte para ser reutilizados en obra, se transportarán a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.
El contratista entregará al promotor un certificado donde se indique, como mínimo:
- Identificación del productor
- Identificación del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y si es pertinente, el número de licencia de obras
- Identificación del gestor autorizado que ha recibido el residuo, y si este no es hace la gestión de valorización o eliminación del residuo, la identificación de quien hará esta gestión.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:
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 el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:
La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS:
m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

TIERRAS:
Se considera un incremento por esponjamiento, respecto al volumen teórico excavado, con los criterios siguientes:
- Excavaciones en terreno blando: 15%
- Excavaciones en terreno compacto: 20%
- Excavaciones en terreno de tránsito: 25%
- Excavaciones en roca: 25%

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

---

**F4 - ESTRUCTURAS**

**F4B - ARMADURAS**

**F4B0 - ARMADURAS**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F4B03000.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:
Montaje y colocación de la armadura formada por barras corrugadas, malla electrosoldada o conjunto de barras y / o mallas de acero, a la excavación o al encofrado.
Se han considerado las armaduras por los elementos estructurales siguientes:
- Zanjas y pozos
- Muros de contención
- Recalces
- Trabas y pilares
- Losas de fundamentos
- Riostras y basamentos
- Bolardos
- encepados
- Pantallas
- Pilares
- Muros estructurales
- Vigas
- Dinteles
- Aros
- Techos
- Losas y bancadas
- Membranas
- Estribos
- Armaduras de refuerzo

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Corte y doblado de la armadura
- Limpieza de las armaduras
- Limpieza del fondo del encofrado
- Colocación de los separadores
- Montaje y colocación de la armadura
- Sujeción de los elementos que forman la armadura
- Sujeción de la armadura al encofrado

CONDICIONES GENERALES:
Los diámetros, la forma, las dimensiones y la disposición de las armaduras deben ser las que se especifican en la D.T.
Las barras no deben tener grietas ni fisuras.
Las armaduras deben ser limpias, no deben tener óxido no adherente, pintura, grasa ni de otras sustancias perjudiciales.
La sección equivalente de las barras de la armadura no debe ser inferior al 95% de la sección nominal.
No debe haber más empalmes de los que constan en la D.T. o autorice la D.F.
Los empalmes se pueden realizar por solapa o por soldadura.
Para realizar otro tipo de empalme se requerirá disponer de ensayos que demuestren que garantizan de forma permanente una resistencia a la ruptura no inferior a la de la menor de las dos barras que se unen y que el movimiento relativo entre ellas no sea superior a 0,1 mm.
Se puede utilizar la soldadura para la elaboración de la chatarra siempre que se haga de acuerdo con los procedimientos establecidos en la UNE 36-832, el acero sea soldable y se haga en taller con instalación industrial fija. Sólo se admite soldadura en obra en los casos previstos en la D.T. y autorizados por la D.F.
En las solapas no se dispondrán ganchos ni patas.
No se pueden disponer empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura.
Los empalmes por soldadura se harán de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 36-832.
Las armaduras deben estar sujetadas entre ellas y al encofrado de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.
Los estribos deben ir sujetos a las barras principales mediante un ligado simple y no por soldadura.
Las armaduras de espera deben estar sujetas a la parrilla de los fundamentos.
Cuando la D.T. exige recubrimientos superiores a 50 mm, se debe colocar una malla de reparto en medio de este espesor según se especifica en el artículo 37.2.4. de la norma EHE, excepto en el caso de elementos que hayan de quedar soterrados.
La D.F. debe aprobar la colocación de las armaduras antes de comenzar el hormigonado.
Para cualquier clase de armaduras pasivas, incluidos los estribos, el recubrimiento no debe ser inferior, en ningún punto, a los valores determinados en la tabla 37.2.4. de la norma EHE, en función de la clase de exposición ambiental a que se someterá el hormigón armado, según lo indicado en el artículo 8.2.1 de la misma norma
Distancia libre armadura - paramento> = D máximo
> = 0,80 granulado máximo
Recubrimiento en piezas hormigonadas contra el terreno> = 70 mm
Distancia libre barra doblada - paramento> = 2 D
Valores de longitud básica (Lb) en posición de adherencia buena:
- Lb = MxDxD> = fyk x D / 20
> = 15 cm
Valores de longitud básica (Lb) en posición de adherencia deficiente:
- Lb = 1,4xMxDxD> = fyk x D / 14
(Fyk en N / mm2; Lb, D en cm)
Valores de M:

| Hormigón | B 400 S | B 500 S |
|---|---|---|
| H-25 | 12 | 15 |
| H-30 | 10 | 13 |
| H-35 | 9 | 12 |
| H-40 | 8 | 11 |
| H-45 | 7 | 10 |
| H-50 | 7 | 10 |

Longitud neta de anclaje; Lb neta x B x (As / As real):
> = 10 D
> = 15cm
- Barras traccionadas> = 1 / 3xLb
- Barras comprimidas> = 2 / 3xLb
(As: sección de acero a tracción; As real: sección de acero)
Valores de B:

| Tipo de anclaje | Tracción | Compresión |
|---|---|---|
| Prolongación recta | 1 | 1 |
| Patilla, gancho, gancho U | 0,7 (*) | 1 |
| Barra transversal soldada | 0,7 | 0,7 |

(*) Sólo con recubrimiento de hormigón perpendicular al plano de doblado> 3 D, de lo contrario B = 1.
Longitud de solapamiento Ls> = axLb limpia
Valores de a:

F4 - ESTRUCTURAS

F4E - ESTRUCTURAS DE FABRICA DE BLOQUES DE MORTERO DE CEMENTO

F4E2 - PAREDES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:
Ejecución de paredes estructurales portantes o de arriostramiento, formadas con bloques de mortero de cemento o de arcilla expandida premoldejats, agujereados o macizos, colocados con mortero de cemento, mortero mixto o mortero de cemento blanco y arena de mármol, para quedar visto o para revestir.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo de las paredes
- Colocado y aplomado de las miras de referencia en las esquinas
- Marcado de las hiladas a las miras y tendido de los hilos
- Colocación de plomadas en aristas y voladizos
- Colocación de bloques humedeciendo la superficie de contacto con el mortero
- Repaso de las juntas y limpieza del paramento
- Protección de la estabilidad del muro en frente a las acciones horizontales
- Protección de la obra ejecutada de la lluvia, las heladas y las temperaturas elevadas
- Protección de la obra de fábrica de los golpes, rossadures y de las salpicaduras de mortero

CONDICIONES GENERALES:
La pared debe ser estable, resistente y debe estar aplomada.
Hay que dividir la pared en partes iguales de longitud máxima no mayor de 20 m, separadas con juntas estructurales.
La pared debe estar formada por piezas enteras, excepto en las juntas singulares donde pueden colocarse piezas de medio bloque.
Los bloques se deben colocar a soga y las hiladas deben ser horizontales.
Para la realización de todas las singularidades, las juntas deben coincidir con el modulado general.
Las juntas deben estar llenos y enrasados, si la D.F. no fija ninguna otra condición.
Las aberturas deben llevar un dintel resistente.
El coronamiento de antepechos debe hacerse con piezas dintel llenas de hormigón y armadas.
Las jambas y las piezas que forman las juntas de control deben ser enteras, llenas de hormigón y armadas, formando un pilar del suelo al techo.
Si el acuerdo con otras paredes es articulado, la unión debe hacerse por medio de elementos auxiliares, de acuerdo con los criterios fijados por la D.F.
El apoyo del techo en la pared debe ser suficiente para transmitirle todos los esfuerzos.
Si la D.F. no fija otras condiciones, las juntas de control deben cumplir:
- Separación <= 12 m
- Separación en zonas de grado sísmico> = VI <= 5 m
- Espesor de las juntas horizontales 0,6 cm
- Espesor de las juntas verticales <= 1,2 cm

Tolerancias de ejecución:
- Replanteo parcial ± 10 mm
- Replanteo total ± 20 mm
- Distancia entre aberturas ± 20 mm
- Altura ± 15 mm / 3 m
± 25 mm / total
- Planeidad ± 10 mm / 2 m
- Aplomado ± 10 mm / 3 m
± 30 mm / total
- Horizontalidad de las hiladas ± 2 mm / m
± 15 mm / total
- Espesor de las juntas horizontales ± 2 mm
- Espesor de las juntas verticales ± 2 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se debe trabajar a una temperatura ambiente que oscil.li entre los 5 ° C y los 40 ° C y sin lluvia. Fuera de estos límites, se revisará la obra ejecutada las 48 h antes y deben derribar las partes afectadas.
Con viento superior a 50 km / h se suspenderán los trabajos y se asegurarán las partes que se han hecho.
La obra se levantará, si es posible, por hiladas enteras.
Se debe humedecer la zona de la junta del bloque para colocar. No se debe humedecer si el bloque contiene aditivo hidrofugante.
Las piezas que han de rellenar a de hormigón deben tener la humedad necesaria antes del vertido, para no absorber el agua del hormigón. Si el bloque contiene aditivo hidrófugo, debe estar seco.
El hormigón de jambas, de juntas de control y de acuerdos de paredes, se debe verter cada 5 hiladas, como máximo, y debe quedar compactado y sin huecos dentro de las piezas.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T., con deducción de la superficie correspondiente a aberturas, de acuerdo con los siguientes criterios:
- Aperturas de 2,00 m2 como máximo No se deducen
- Aperturas de 2,00 m2 hasta 4,00 m2 como máximo Se deduce el 50%
- Aperturas de más de 4,00 m2 Se deduce el 100%

Estos criterios incluyen la colocación de los elementos que configuran la apertura, como es ahora construcciones, excepto en el caso de agujeros de más de 4,00 m2 en que esta colocación se cuenta aparte.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
* NTE.EFB/1974-"Norma Tecnológica de la Construcción. Esrucruras de fábrica de:Bloques".

---

F7 - IMPERMEABILIZACIONES Y Aislamientos

F71 - SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:
Pintado sobre pavimento de marcas de señalización horizontal.
Se han considerado las siguientes marcas:
- Marcas longitudinales
- Marcas transversales
- Marcas superficiales

Se han considerado los tipos de marcas siguientes:
- Reflectantes
- No reflectantes

Se han considerado los puntos de aplicación siguientes:
- Viales públicos
- Viales privados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo
- Limpieza y acondicionamiento del pavimento
- Aplicación de la pintura
- Protecciones provisionales durante la aplicación y el tiempo de secado

CONDICIONES GENERALES:
Las marcas deben tener el color, forma, dimensiones y ubicación indicados en la D.T.
Deben tener los bordes limpios y bien perfiladas.
La capa de pintura debe ser clara, uniforme y duradera.
El color de la marca debe corresponder a la referencia B-118 de la UNE 48-103.
El color debe cumplir las especificaciones de la UNE_EN 1436.

Dosificación de pintura: 720 g / m2
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo: ± 3 cm
- Dosificación de pintura y microesferas: - 0%, + 12%

MARCAS REFLECTANTES:
Dosificación de microesferas de vidrio: 480 g / m2
CARRETERAS:
Relación de contraste marca / pavimento (UNE 135-200 / 1): 1,7
Resistencia al deslizamiento (UNE 135-200 / 1):> = 0,45
Coeficiente de retrorreflexión (UNE_EN 1436):
- Color blanco:
  - 30 días:> = 300 mcd / lx m2
  - 180 días:> = 200 mcd / lx m2
  - 730 días:> = 100 mcd / lx m2
- Color amarillo:> = 150 mcd / lx m2

Factor de luminancia (UNE_EN 1436):
- Color blanco:
  - Sobre pavimento bituminoso:> = 0,30
  - Sobre pavimento de hormigón:> = 0,40
- Color amarillo:> = 0,20

CRITERIOS DE SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS:
No se iniciarán obras que afecten a la libre circulación sin haber colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensas. Su forma, soporte, colores, pictogramas y dimensiones se corresponderán con lo establecido en la Norma de Carreteras 8.3.- IC y catálogo de Elementos de Señalización, Balizamiento y Defensa para circulación vial.
La parte inferior de las señales estarán a 1 m sobre la calzada. Se exceptúa el caso de las señales "SENTIDO PROHIBIDO" Y "SENTIDO OBLIGATORIO" en calzadas divergentes, que podrán colocarse sobre un palo solo, a la mínima altura.
Las señales y paneles direccionales, se colocarán siempre perpendiculares al eje de la vía, más inclinadas.
El fondo de las señales provisionales de obra será de color amarillo.
Está prohibido poner carteles con mensajes escritos, distintos de los que figuran en el Código de Circulación.
Toda señal que implique una PROHIBICIÓN o OBLIGACIÓN deberá ser repetida a intervalos de 1 min. (S / velocidad limitada) y anulada en cuanto sea posible.
Toda señalización de obras que exija el empleo de parte de la explanación de la carretera, se compondrá, como mínimo, los siguientes elementos:
- Señal de peligro "OBRAS" (Placa TP - 18).
- Barrera que limite frontalmente la zona no utilizable de la explanación.

La placa "OBRAS" deberá estar, como mínimo, a 150 metros, como máximo, a 250 metros de la barrera, en función de la visibilidad del tramo, de la velocidad del tráfico y del número de señales complementarias, que se necesiten colocar entre señal y barrera. Finalizados los trabajos deberán retirarse absolutamente, si no queda ningún obstáculo en la calzada.
Para aclarar, completar o intensificar la señalización mínima, podrá añadirse, según las circunstancias, los siguientes elementos:
- Limitación progresiva de la velocidad, en escalones máximos de 30 km / h, desde la máxima permitida en la carretera hasta la detención total si fuera necesario (Placa TR - 301). La primera señal de limitación puede situarse previamente a la de peligro "OBRAS".
- Aviso de régimen de circulación en la zona afectada (Placas TP - 25, TR - 400, TR - 5, TR - 6, TR - 305).
- Orientación de los vehículos por las posibles desviaciones (Placa TR - 401).
- Delimitación longitudinal de la zona ocupada.

No se debe limitar la velocidad por debajo de 60 km / h en autopista o autovías, ni a 50 km al resto de las vías, salvo en el caso de ordenación en sentido único alternativo, que podrá rebajarse a 40 km / h.
La ordenación en sentido único "ALTERNATIVO" se llevará a cabo por uno de los siguientes sistemas:
- Establecimiento de la prioridad de uno de los sentidos mediante señales fijas. Circular, con flecha roja y negra. Cuadrada, con flecha roja y blanca.
- Ordenación diurna mediante señales manuales (paletas o discos), si los señalizadores se pueden comunicar visualmente o mediante radio teléfono. Nota: El sistema de "testigo" está totalmente proscrito.
- Mediante semáforo regulador.

Cuando se tenga que cortar totalmente la carretera o se establezca sentido único alternativo, durante la noche, la detención será regulada mediante semáforos. Durante el día, pueden utiliz

Las señales y paneles direccionales, se colocarán siempre perpendiculares al eje de la vía, más inclinadas.
El fondo de las señales provisionales de obra será de color amarillo.
Está prohibido poner carteles con mensajes escritos, distintos de los que figuran en el Código de Circulación.
Toda señal que implique una PROHIBICIÓN o OBLIGACIÓN deberá ser repetida a intervalos de 1 min. (S / velocidad limitada) y anulada en cuanto sea posible.
Toda señalización de obras que exija el empleo de parte de la explanación de la carretera, se compondrá, como mínimo, los siguientes elementos:
- Señal de peligro "OBRAS" (Placa TP - 18).
- Barrera que limite frontalmente la zona no utilizable de la explanación.

La placa "OBRAS" deberá estar, como mínimo, a 150 metros, como máximo, a 250 metros de la barrera, en función de la visibilidad del tramo, de la velocidad del tráfico y del número de señales complementarias, que se necesiten colocar entre señal y barrera. Finalizados los trabajos deberán retirarse absolutamente, si no queda ningún obstáculo en la calzada.
Para aclarar, completar o intensificar la señalización mínima, podrá añadirse, según las circunstancias, los siguientes elementos:
- Limitación progresiva de la velocidad, en escalones máximos de 30 km / h, desde la máxima permitida en la carretera hasta la detención total si fuera necesario (Placa TR - 301). La primera señal de limitación puede situarse previamente a la de peligro "OBRAS".
- Aviso de régimen de circulación en la zona afectada (Placas TP - 25, TR - 400, TR - 5, TR - 6, TR - 305).
- Orientación de los vehículos por las posibles desviaciones (Placa TR - 401).
- Delimitación longitudinal de la zona ocupada.

No se debe limitar la velocidad por debajo de 60 km / h en autopista o autovías, ni a 50 km al resto de las vías, salvo en el caso de ordenación en sentido único alternativo, que podrá rebajarse a 40 km / h.
La ordenación en sentido único "ALTERNATIVO" se llevará a cabo por uno de los siguientes sistemas:
- Establecimiento de la prioridad de uno de los sentidos mediante señales fijas. Circular, con flecha roja y negra. Cuadrada, con flecha roja y blanca.
- Ordenación diurna mediante señales manuales (paletas o discos), si los señalizadores se pueden comunicar visualmente o mediante radio teléfono. Nota: El sistema de "testigo" está totalmente proscrito.
- Mediante semáforo regulador.

Cuando se tenga que cortar totalmente la carretera o se establezca sentido único alternativo, durante la noche, la detención será regulada mediante semáforos. Durante el día, pueden utilizarse señalizadores con chaleco fotoluminiscente.
Cuando por la zona de calzada libre puedan circular dos filas de vehículos se indicará la desviación del obstáculo con una serie de señales TR - 401 (dirección obligatoria), inclinadas a 45° y formando en planta una alineación recta el ángulo de la que con el canto de la carretera sea inferior cuanto mayor sea la velocidad permitida en el tramo.
Todas las señales serán claramente visibles, y por la noche reflectores.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se debe trabajar a una temperatura entre 5 ° y 40 ° C y con vientos inferiores a 25 km / h.
Antes de comenzar los trabajos, la D.F. debe aprobar el equipo, las medidas de protección del tráfico y las señalizaciones auxiliares.
La superficie donde se aplicará la pintura debe estar limpia, sin materiales no adheridos y completamente seca.

Si la superficie a pintar es un mortero u hormigón, no puede presentar eflorescencias, ni reacciones alcalinas.
Si la superficie donde se aplicará la pintura es lisa y no tiene suficiente adherencia con la pintura, se debe hacer un tratamiento para darle el grado de adherencia suficiente.
En el caso de superficies de hormigón, no deben quedar restos de productos o materiales utilizados para el curado del hormigón.
Si la superficie presenta defectos o agujeros, deben corregirse antes de aplicar la pintura, utilizando material del mismo tipo que el pavimento existente.
Antes de aplicar la pintura se debe hacer un replanteo topográfico, que será aprovat.per la D.F.
Se deben proteger las marcas del tráfico durante el proceso inicial de secado.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

MARCAS LONGITUDINALES O MARCAS TRANSVERSALES:
m de longitud pintada, de acuerdo con las especificaciones de la D.T. y medido por el eje de la faja al terreno.
Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionamiento del pavimento a pintar.
MARCAS SUPERFICIALES:
m2 de superficie pintada, de acuerdo con las especificaciones de la D.T., midiendo la superficie circunscrita al conjunto de la marca pintada.
Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionamiento del pavimento a pintar.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

VIALES PÚBLICOS:
* PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y Puentes.
8.2-IC 1987 Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la Norma 8.2-IC Marcas Viales, de la Instrucción de carreteras.
* UNE-EN 1436: 1998 Materiales para señalización horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada.
VIALES PRIVADOS:
No hay normativa de cumplimiento obligatorio.
SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS:
LEY 31/1995 Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
REAL DECRETO 485/1997 Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
8.3-IC 1987 Orden de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la Instrucción de Carreteras 8.3.-IC: Señalización de Obras.

---

**F9 - PAVIMENTOS**

**F93 - BASES**

**F931 - BASES DE ZAHORRA**

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Subbases o bases de zahorra para pavimentos.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- 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

CONDICIONES GENERALES:
El material que se utilice cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Se podrán utilizar materiales granulares reciclados de residuos de la construcción o de demoliciones, provenientes de planta autorizada legalmente para el tratamiento de estos residuos.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la DT.
La capa tendrá la pendiente especificada en la DT, o en su defecto la que especifique la DF.
La capa quedará correctamente nivelada de modo que no existan zonas que retengan agua sobre su superficie.
En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, según UNE-EN 13286-2.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:
En capas de firme de carreteras la zahorra utilizada procederá de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o grava natural.
Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de deshecho para las categorías de tráfico pesado T2 a T4.
Grado de compactación:
- Carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2: >= 100% PM, según UNE 13286-2.
- Carreteras con categoría de tráfico pesado T3, T4 y arcenes: >= 98% PM, según UNE 13286-2.

Valor del módulo de deformación vertical Ev2 (ensayo de carga de placa estática de 300 mm), según UNE 103808:
- Categoría de explanada E3:
  - Categoría de tráfico pesado T00 a T2: >= 200 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T1: >= 180 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T2: >= 150 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3: >= 120 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 100 MPa
- Categoría de explanada E2:
  - Categoría de tráfico pesado T1: >= 150 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T2: >= 120 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3: >= 100 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 80 MPa
- Categoría de explanada E1:
  - Categoría de tráfico pesado T2: >= 100 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3: >= 80 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 80 MPa

Además, la relación Ev2/ Ev1 será < a 2,2.
El Índice de Regularidad superficial IRI (NLT-330): Cumplirá con los valores de la tabla 510.7 del PG3 vigente.
Tolerancias de ejecución:
- Rasante: + 0, -15 mm de la teórica, en carreteras T00 a T2; + 0, -20 mm de la teórica, en el resto de casos.
- Anchura: - 0 mm de la prevista en los planos de secciones tipo.
- Espesor: - 0 mm del previsto en los planos de secciones tipo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
La zahorra estará exenta de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa.
El equipo de extendido cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.4 del PG3 vigente.
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, de acuerdo con las indicaciones de la DF.

En el caso de que la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada, se procederá a su homogeneización y humidificación, si se considera necesario.
Durante las operaciones de transporte se tomarán las debidas precauciones para evitar las segregaciones y las variaciones de humedad.
El equipo de compactado cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.5 del PG3 vigente.
La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a 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 realizará de forma continua y sistemática, utilizando el equipo necesario para conseguir la densidad exigida.
Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, la compactación incluirá 15 cm de la anterior, como mínimo.
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 este incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la DF.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:
La fabricación de zahorra para su empleo en firmes de carretera con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se hará en central y no 'in situ'. La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la DF autorice lo contrario.
El material se utilizará siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se superen los valores siguientes:
- T00 a T1: ± 1 % respecto de la humedad óptima
- T2 a T4 y arcenes: - 1,5 / + 1 % respecto de la humedad óptima

Se realizará un tramo de prueba, con una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La DF definirá si se puede aceptar la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.
A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra definirá si és aceptable o no la fórmula de trabajo y si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.
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 los sobreanchos laterales, ni las necesarias para compensar la merma de espesores de capas subyacentes.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:
Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:
Antes de iniciar la puesta en obra de la zahorra se ejecutará un tramo de prueba para comprobar:
- La fórmula de trabajo.
- La forma de actuación de los equipos de extensión y compactación.
- El plan de compactación.
- La correspondencia entre los métodos de control establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o mediante ensayo y los resultados 'in situ'.

Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.
- Inspección visual del estado de la superficie sobre la que se ha de extender la capa.
- Espesor de la capa extendida mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO.
- Humedad en el momento de la compactación, mediante procedimiento aprobado por el DO.
- Composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación.
- Inspección visual del estado de la superficie después del paso de un camión cargado sobre ella.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:
Se considera como un lote de control el menor que resulte de aplicar los 3 criterios siguientes aplicados sobre una tongada:
- Una longitud de 500 de calzada
- Una superficie de 3.500 m2 de calzada
- La fracción construida diariamente

Los ensayos 'in situ' y toma de muestras se harán en puntos elegidos aleatoriamente, con un punto por hm como mínimo.
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Determinación de la humedad y de la densidad, en 7 puntos elegidos aleatoriamente por cada lote.
- Ensayo de carga de placa de 300 mm de diámetro, según UNE 103808, por lote. Determinación de la humedad natural, según UNE 103808,en el mismo lugar que el ensayo de carga.
- Comparación entre la rasante terminada y la establecida en el proyecto, en el eje, quiebros de peralte, en el caso que existan y bordes de perfiles transversales.
- Comprobación de la anchura de la capa y el espesor en perfiles transversales cada 20 m.
- Control de la regularidad superficial mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (NLT 330), en tramos de 1000 m, después de 24 h de su ejecución y antes de la extensión de la siguiente capa.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN FIRMES DE CARRETERAS:
El lote de control definido (500 m de calzada, 3500 m2 de calzada o fracción construida diariamente) se deberá aceptar o rechazar globalmente.
Las condiciones de aceptación son las siguientes:
- Densidad:
  - La densidad media obtenida no deberá de ser inferior a la especificada; no más de 2 individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales por debajo de la prescrita en más de 2 puntos porcentuales. Si la densidad media obtenida es inferior, se volverá a compactar hasta conseguir la densidad especificada.
- Humedad:
  - Los resultados obtenidos tendrán carácter informativo y no constituirán, por si mismos, causa de rechazo o aceptación.
- Capacidad de soporte:
  - El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1 no deberán ser inferiores a los especificados en el artículo 510.7.2 del PG3 vigente. En caso contrario se volverá a compactar hasta que se obtengan dichos valores.
- Espesor:
  - El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de Proyecto. En caso de incumplimiento se procederá de la siguiente manera:
    - Si es superior o igual al 85% del especificado y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la capa siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional en la capa superior, por cuenta del Contratista.

- Si es inferior o igual al 85% del especificado, se escarificará la capa en una profundidad de 15 cm como mínimo, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y a refinar la capa por cuenta del Contratista.
- No se admitirá que más de un 15% de la longitud del lote tenga un espesor inferior al especificado en los Planos en más de un 10%. En caso de incumplimiento se dividirá el lote en 2 partes iguales y sobre cada uno de ellos se aplicarán los criterios anteriores.

- Rasante:
  - Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la establecida en los Planos del Proyecto no superará las tolerancias especificadas en el artículo 510.7.3 del PG3 vigente, ni existirán zonas que retengan agua:
    - Si la tolerancia se supera por defecto y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la superficie siempre que se compense la merma con el espesor adicional necesario, por cuenta del Contratista.
    - Si la tolerancia se supera por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista.
- Regularidad superficial:
  - Cuando los resultados obtenidos excedan los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:
    - Si exceden en menos de un 10% de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del 10%.
    - Si exceden en más del 10% de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de 15 cm y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

## F9 - PAVIMENTOS

### F93 - BASES

### F936 - BASES DE HORMIGÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de subbase o base de hormigón para soporte de pavimento.
Se considera extendido y vibración manual la colocación del hormigón con regla vibratoria, y extendido y vibración mecánica la colocación del hormigón con extendedora.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Montaje de encofrados
- Colocación del hormigón
- Ejecución de juntas de dilatación y hormigonado
- Protección del hormigón fresco y curado
- Desmontaje de los encofrados

CONDICIONES GENERALES:
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 de dilatación a distancias no superiores a 25 m; serán de 2 cm de ancho y estarán llenas de un material flexible.
Las juntas de hormigonado serán de todo el espesor y coincidirán con las juntas de retracción.
Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 de la EHE-08
Tolerancias de ejecución:
- Espesor: - 15 mm
- Nivel: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El hormigonado se realizará a temperatura ambiente entre 5°C y 40°C.
Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia pueda producir el lavado del 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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

## F9 - PAVIMENTOS

### F96 - BORDILLOS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F961U110.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de bordillo con diferentes materiales.
Se han considerado las siguientes unidades de obra:
- Bordillo de piezas de piedra u hormigón colocadas sobre base de hormigón
- Bordillos de plancha de acero galvanizado
- Bordillos de plancha de acero galvanizado con acabado 'CORTEN'
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de la base
- Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero
Bordillo de plancha de acero:
- Replanteo
- Colocación previa, aplomado y nivelado
- Fijación definitiva y limpieza

BORDILLO DE PIEDRA U HORMIGÓN:
El elemento 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.
Las juntas entre las piezas serán <= 1 cm y quedarán rejuntadas con mortero.
En el caso de colocación sobre base de hormigón, quedará asentado 5 cm sobre el lecho de hormigón.
Dimensiones de la base de hormigón (en su caso):
- Anchura de la base de hormigón: Espesor del bordillo + 5 cm
- Espesor de la base de hormigón: 4 cm
Pendiente transversal: >= 2%
Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 10 mm (no acumulativos)
- Nivel: ± 10 mm
- Planeidad: ± 4 mm/2 m (no acumulativos)

BORDILLO DE PLANCHA DE ACERO:
El bordillo colocado ha de tener un aspecto uniforme, limpio y sin defectos.
Ha de quedar aplomado
Se ajustará a las alineaciones previstas, y sobresaldrá de la rigola la altura indicada en la DT
La parte superior del bordillo ha de quedar en el mismo plano que el pavimento de la acera, en ningún caso ha de sobresalir.
Ha de quedar sujeto a la base con las patas de anclaje.
La unión del bordillo con el pavimento ha de estar sellada en todo su perímetro.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
El vertido del hormigón se hará sin que se 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 DF.
Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empiece su fraguado.
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.

BORDILLO DE PLANCHA DE ACERO:
Antes de comenzar los trabajos se hará un replanteo previo que ha de ser aprobado por la DF
El proceso de colocación no ha de afectar a la calidad de los materiales.
Se pondrá especial cuidado de no rallar el recubrimiento de acabado de la plancha de acero.
Se ha de comprobar que las características del producto corresponden con las especificadas en el proyecto.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

BORDILLO RECTO:
m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

BORDILLO CON ENCAJE PARA IMBORNAL:
Unidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Control de ejecución y acabados de la base de hormigón sobre la que se coloquen las piezas de bordillo o de rigola.
- Control del aspecto de las piezas antes de su colocación.
- Inspección visual del procedimiento de ejecución, de acuerdo a las condiciones del pliego y al procedimiento adoptado

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
Inspección visual de la unidad acabada.
- Comprobación topográfica de las alineaciones y condiciones generales de acabado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

## F9 - PAVIMENTOS

## F97 - RIGOLAS

## F973 - RIGOLAS DE PIEDRA NATURAL

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F973212E.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Ejecución de las operaciones necesarias para la formación de rigolas.
Se han considerado las siguientes unidades de obra:
- Formación de rigola o encintado con piezas de piedra natural, mortero o hormigón, colocadas con mortero.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Rigola con piezas colocadas con mortero:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de la capa de mortero
- Colocación de las piezas
- Colocación de la lechada
- Limpieza de la superficie acabada

RIGOLA:
Se ajustará a las alineaciones previstas.
Cuando la rigola sea sin forma de cuneta, la cara superior tendrá una pendiente transversal del 2% al 4% para el desagüe del firme, excepto cuando sean rigolas sin desnivel.
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo: ± 10 mm (no acumulativos)
- Nivel: ± 10 mm
- Planeidad: ± 4 mm/2 m

RIGOLA CON PIEZAS:
Las piezas no estarán rotas, desportilladas o manchadas.
Las piezas formarán una superficie plana y uniforme, estarán bien asentadas, colocadas a tope y en alineaciones rectas.
Las juntas entre las piezas quedarán rejuntadas con lechada de cemento.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
El soporte tendrá el grado de compactación adequado y las rasantes previstas.
Grado de compactación (ensayo PM):
- Base de hormigón o rigola con piezas: >= 95%
- Rigola de hormigón: >= 90%

RIGOLA CON PIEZAS:
Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias.
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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

RIGOLA:
m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

RIGOLA CON PIEZAS:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

## F9 - PAVIMENTOS

### F98 - VADOS DE PIEZAS ESPECIALES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de vado para peatones o para vehículos en las aceras.
Se han considerado las siguientes unidades de obra:
- Pieza de extremo para formación de vado
- Rampa central para formación de vado, recta o curva
- Vado de piezas de hormigón, incluyendo las dos piezas extremas y las piezas de la rampa central

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de la base
- Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero

CONDICIONES GENERALES:
El elemento colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos.
Las juntas entre las piezas serán <= 1 cm y quedarán rejuntadas con mortero.
El vado tendrá la longitud, ancho y la forma indicada en la DT.
Estará situado en el lugar indicado en la DT, con las correcciones aceptadas expresamente por la DF.
Se ajustará a las alineaciones previstas y quedará enrasado con la rigola, por la parte baja y con el pavimento de la acera, por la parte alta.
Los extremos del vado estarán resueltos con las piezas especiales correspondientes al diseño del conjunt.
En el caso de la colocación sobre base de hormigón, quedará asentado 10 cm sobre el lecho de hormigón, en todo el ancho de las piezas.
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo: ± 10 mm (no acumulativos)
- Nivel: ± 10 mm
- Planeidad: ± 4 mm/2 m (no acumulativos)

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
El vertido del hormigón se hará sin que se produzcan disgregaciones y se vibrará hasta conseguir una masa compacta.
Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empiece su fraguado.
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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

RAMPA PARA VADOS DE PIEZAS DE PIEDRA Y VADO DE PIEZAS DE HORMIGÓN
m de longitud medida según las especificaciones de la DT.
La longitud de las rampas para vado se medirá entre las caras interiores de las piezas especiales extremas. Si la rampa es curva, se medirá siguiendo el perímetro exterior.
La longitud de los vados de piezas hormigón se medirá entre las caras exteriores de las piezas especiales extremas.
Si el vado es curvo se medirá siguiendo el perímetro exterior del mismo.
PIEZA PARA EXTREMO DE VADO:
Unidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Control de ejecución y acabados de la base de hormigón sobre la que se coloquen las piezas de bordillo o de rigola.
- Control del aspecto de las piezas antes de su colocación.
- Inspección visual del procedimiento de ejecución, de acuerdo a las condiciones del pliego y al procedimiento adoptado

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
Inspección visual de la unidad acabada.
- Comprobación topográfica de las alineaciones y condiciones generales de acabado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

## F9 - PAVIMENTOS

### F99 - ALCORQUES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Colocación de elementos de apuntalamiento y de tirón para comprimir las tierras, para una protección del 10% hasta el 100%, con madera o elementos metálicos.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Apuntalamiento y entibación a cielo abierto de 3 m de altura, como máximo
- Apuntalamiento y entibación de zanjas y pozos de 4 m de ancho, como máximo

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Colocación del apuntalamiento y el Estribo de forma coordinada con el proceso de excavación
- Desmontaje del apuntalamiento y el estriba cuando o autorice la DF.

CONDICIONES GENERALES:
La disposición, las secciones y las distancias de los elementos de tirón deben ser las que especifica la DT o, en su defecto, los que determine la DF.
El tirón debe comprimir fuertemente las tierras.
Las uniones entre los elementos del tirón deben estar hechas de manera que no se produzcan desplazamientos.
Al terminar la jornada deben quedar entibado todos los paramentos que lo requieran.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se ajustarán a lo indicado por la DF.
En caso de que primero se haga toda la excavación y después s'estrebi, la excavación debe hacerse de arriba a abajo utilizando plataformas suspendidas.
Si las dos operaciones se hacen simultáneamente, la excavación se hará por franjas horizontales, de altura igual a la distancia entre traviesas, más 30 cm.
Durante los trabajos se debe poner la máxima atención en garantizar la seguridad del personal.
Al finalizar la jornada no deben quedar partes inestables sin entibar.
Diariamente se revisarán los trabajos de apuntalamiento y entibación realizados, particularmente después de lluvias, nevadas o heladas y deben reforzarse en caso necesario.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y avisar a la DF.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
*Orden de 29 de diciembre de 1976 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADZ/1976 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas y pozos

## F9 - PAVIMENTOS

### F9E - PAVIMENTOS DE LOSETAS DE MORTERO DE CEMENTO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F9E1310Q.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de pavimento de losetas de hormigón.
Se han considerado los siguientes casos:
- Pavimentos de losetas de hormigón colocadas al tendido con arena-cemento, con o sin soporte de 3 cm de arena
- Pavimentos de losetas de hormigón colocadas pique de maceta con mortero, con o sin soporte de 3 cm de arena

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
En la colocación al tendido con arena-cemento:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación de la capa de arena, en su caso
- Colocación de la arena-cemento
- Colocación de las piezas de loseta de hormigón
- Humectación de la superficie
- Confección y colocación de la lechada

En la colocación a pique de maceta con mortero:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación de la capa de arena, en su caso
- Colocación de la capa de mortero
- Humectación de las piezas a colocar
- Colocación de las piezas
- Humectación de la superficie
- Confección y colocación de la lechada

CONDICIONES GENERALES:
El pavimento formará una superficie plana, sin resaltes entre piezas, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.
En el pavimento no existirán piezas desportilladas, manchas ni otros defectos superficiales.
Las piezas estarán colocadas a tope y alineadas.
Las piezas quedarán bien asentadas, con la cara más pulida o más ancha arriba.
Las piezas estarán dispuestas formando alineaciones rectas, según el despiece definido en la DT.
Excepto en las zonas clasificadas de uso restringido por el CTE no se admitirán las siguientes discontinuidades en el propio pavimento ni en los encuentros de éste con otros elementos:
- Imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%
- En zonas interiores de circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro

Las entregas del pavimento se realizarán contra la aceras o los muretes.
Tendrá juntas laterales de contracción cada 25 m2, de 2 cm de espesor, sellados con arena.
Estas juntas estarán lo más cerca posible de las juntas de contracción de la base.
Las juntas que no sean de contracción quedarán llenas de lechada de cemento portland.
Pendiente transversal: >= 2%
Tolerancias de ejecución:
- Nivel: ± 10 mm
- Planeidad: ± 4 mm/2 m
- Rectitud de las juntas: ± 3 mm/2 m
- Replanteo: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se colocarán empezando por las aceras o los muretes.
Una vez colocadas las piezas se extenderá la lechada.
No se pisará después de haberse vertido la lechada, hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.

COLOCACION CON MORTERO Y JUNTAS RELLENAS CON LECHADA:
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea < 5°C.
Las piezas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie ejecutada de acuerdo con las especificaciones de la DT, con deducción de la superficie correspondiente a huecos interiores, con el siguiente criterio:
- Huecos <= 1,5 m2: No se deducen
- Huecos > 1,5 m2: Se deduce el 100%

Estos criterios incluyen el acabado específico de los acuerdos con los bordes, sin que comporte el uso de materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PAVIMENTO COLOCADO SOBRE MORTERO O LECHO DE ARENA
No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Control de ejecución y acabados de la base de hormigón sobre la que se colocaran las piezas de loseta.
- Control de el aspecto de les pieza antes de la su colocación.
- Inspección del proceso de ejecución, de acuerdo a las indicaciones del pliego.
- Comprobación topográfica de las alineaciones y condiciones generales de acabado.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
- Inspección visual de la unidad acabada.
- Comprobación topográfica de las alineaciones y condiciones generales de acabado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista, de los defectos de colocación según las instrucciones de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

---

## F9 - PAVIMENTOS

### F9F - PAVIMENTOS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de pavimento de adoquines o losas.
Se han considerado los siguientes materiales y formas de colocación:
- Pavimento de adoquines sobre lecho de arena y juntas rellenas con arena
- Pavimento de adoquines o losas sobre lecho de arena y juntas rellenas con mortero
- Pavimento de adoquines o losas colocados con mortero y juntas rellenas con lechada de cemento
- Pavimento de losas colocadas con mortero y juntas rellenas con arena fina.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
En pavimentos colocados sobre lecho de arena y rejuntados con mortero:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del lecho de arena
- Compactación y colocación de las piezas
- Rejuntado de las piezas con mortero
- Limpieza, protección del mortero y curado

En la colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas de arena:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Colocación del lecho de arena
- Colocación y compactación de los adoquines
- Relleno de las juntas con arena
- Compactación final de los adoquines
- Barrido del exceso de arena

En la colocación de adoquines 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

En la colocación con mortero y juntas rellenas con arena fina:
- Comprobación del nivel de la base de hormigón
- Pintado inferior de les piezas con agua y cemento
- Colocación de les piezas con mortero de consistencia blanda
- Relleno de juntas con arena, barriendo el exceso.

CONDICIONES GENERALES:
El pavimento formará una superficie plana, sin resaltes entre piezas, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.
Las piezas quedarán bien asentadas, con la cara más pulida o más ancha arriba.
Las piezas estarán dispuestas formando alineaciones rectas, según el despiece definido en la DT.
Excepto en las zonas clasificadas de uso restringido por el CTE no se admitirán las siguientes discontinuidades en el propio pavimento ni en los encuentros de éste con otros elementos:
- Imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%
- En zonas interiores de circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro

PAVIMENTO COLOCADO SOBRE MORTERO O LECHO DE ARENA
Las piezas deben quedar bien adheridas al soporte.
Las juntas quedarán llenas de material de relleno.
Pendiente transversal (pavimentos exteriores): >= 2%, <= 8%
Cuando el pavimento se tome con mortero se deberán respetar las juntas propias del soporte.
El pavimento de losas no presentará piezas rotas, desportilladas, manchadas, ni otros defectos superficiales.

PAVIMENTO DE ADOQUINES:
Quedarán colocados a rompejuntas, siguiendo las especificaciones de la DT.
Juntas entre piezas: <= 8 mm
Tolerancias de ejecución:
- Nivel: ± 12 mm
- Replanteo: ± 10 mm
- Planeidad: ± 5 mm/3 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

PAVIMENTO COLOCADO SOBRE MORTERO O LECHO DE ARENA
La superficie del soporte estará limpia y húmeda.
El pavimento no se pisará durante las 24 h siguientes a su colocación o lo indicado por la DT

COLOCACION SOBRE LECHO DE ARENA:
No se trabajará en condiciones metereológicas que puedan producir alteraciones a la sub-base 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.

PAVIMENTOS REJUNTADOS CON ARENA:
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.

COLOCACION 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.
Las piezas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.
Una vez colocadas las piezas se regarán para conseguir el fraguado del mortero de base.
Después se rellenarán las juntas con la lechada.

JUNTAS RELLENAS CON MORTERO O LECHADA:
En exteriores, la superficie se mantendrá húmeda durante las 72 h siguientes.

COLOCACIÓN CON MORTERO Y RELLENO DE JUNTAS CON ARENA FINA:
- Las piezas se pintaran por su cara inferior con mezcla de agua y cemento con el fin de mejorar la adherencia.

- El mortero tendrá consistencia blanda y la losa debe de quedar apoyada sobre el mortero en tota la superficie.
- El relleno de juntas con arenas se realizará por sucesivos barridos.
- Se evitará el paso del personal durante los siguientes dias y durante las 3 semanas posteriores a los vehículos auxiliares de la obra.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie ejecutada de acuerdo con las especificaciones de la DT, con deducción de la superficie correspondiente a huecos interiores, con el siguiente criterio:
Pavimentos exteriores:
- Huecos <= 1,5 m2: No se deducen
- Huecos > 1,5 m2: Se deduce el 100%

Pavimentos interiores:
- Huecos <= 1 m2: No se deducen
- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%

Estos criterios incluyen el acabado específico de los acuerdos con los bordes, sin que comporte el uso de materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PAVIMENTO COLOCADO SOBRE MORTERO O LECHO DE ARENA
No hay normativa de obligado cumplimiento.

## F9 - PAVIMENTOS

### F9G - PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

### F9G1 - PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ACABADOS SIN ADITIVOS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F9G1U030.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Pavimentos de hormigón, con árido normal o de arcilla expandida, con o sin fibras, acabados fratasados añadiendo cemento portland o polvo de cuarzo o con la ejecución de una textura superficial.
Se han considerado las siguientes colocaciones del hormigón:
- Con extendedora de hormigón
- Con regla vibratoria

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo, en pavimentos para carreteras.

En la colocación con extendedora:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de elementos de guiado de las máquinas
- Colocación del hormigón
- Realización de la textura superficial
- Protección y curado del hormigón

En la colocación con regla vibratoria:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación de los encofrados laterales, en su caso
- Vertido, extendido y vibrado del hormigón
- Realización de la textura superficial
- Protección del hormigón y curado

CONDICIONES GENERALES:
La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.
El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueras en la masa.
Las losas no presentarán grietas.
Tendrá las juntas de retracción y dilatación especificadas en la DT o, en su defecto, las indicadas por la DF.
Estas juntas cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones.
Los cantos de las losas y los labios de las juntas que presenten astilladuras se repararán con resina epoxi, según las instrucciones de la DF.
La anchura del pavimento no será inferior en ningún caso a la prevista en la DT.
El espesor del pavimento no será inferior en ningún punto al previsto en la DT.
La capa tendrá la pendiente especificada en la DT, o en su defecto la que especifique la DF.
Profundidad de la textura superficial determinada por el círculo de arena (NLT-335): 0,60 - 0,90 mm.

PAVIMENTO CON HORMIGÓN ESTRUCTURAL O LIGERO:
Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 de la EHE-08
Tolerancias de ejecución:
- Nivel: ± 10 mm
- Planeidad:
  - En dirección longitudinal: ± 3 mm con regla de 3 m
  - En dirección transversal: ± 6 mm con regla de 3 m
  - Aceras y rampas en cualquier dirección: ± 6 mm con regla de 3 m

Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en el artículo 5.9 del anejo 11 de la norma EHE-08.

PAVIMENTO CON HORMIGÓN HF:
Indice de Regularidad superficial IRI (NLT-330): Cumplirá con los valores de la tabla 550.3 del PG 3/75 modificado por ORDEN FOM 891/2004.
Resistencia a flexotracción a los 28 días (UNE-EN 12390):
- Hormigón HF-3,5: >= 3,5 MPa
- Hormigón HF-4,0: >= 4,0 MPa
- Hormigón HF-4,5: >= 4,5 MPa

Tolerancias de ejecución:
- Desviaciones en planta: ± 30 mm
- Cota de la superficie acabada: - 10 mm, + 0 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
La puesta en obra del hormigón se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes, la temperatura ambiente pueda ser inferior a 0°C. Si en algún caso es imprescindible hormigonar en estas condiciones, se tomarán las medidas necesarias para garantizar que en el proceso de fraguado del hormigón, no se producirán deterioros en los elementos ni pérdidas de resistencia.
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, de acuerdo con las indicaciones de la DF.
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 DF.
Cuando la temperatura ambiente sea superior a los 25°C, se controlará constantemente la temperatura del hormigón, que no superará en ningún momento los 30°C.
Se realizará un tramo de prueba >= 200 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 DF.

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 más de 1 h. La DF podrá ampliar este plazo hasta un máximo de 2 h si se utilizan cementos con un principio de fraguado >= 2,30 h, si se toman medidas para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones ambientales son muy favorables.
El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será >= 5°C.
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 altura <= 10 cm.
El vertido y extendido se realizarán procurando evitar segregaciones y contaminaciones.
Se dispondrán los medios necesarios 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 la capa construida.
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 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 DF.
Si no se puede hacer de esta forma, se dispondrán a una distancia de la junta más cercana >= 1,5 m.
Se retocarán manualmente las imperfecciones de los labios de las juntas transversales de contracción ejecutadas en el hormigón fresco.
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 utilizará hormigón no extendido.
En el caso que se hormigonee 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 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.
En el caso que no haya una iluminación suficiente a criterio de la DF, se parará el hormigonado de la capa con una antelación suficiente para que se pueda acabar con luz natural.
La DF podrá autorizar la sustitución de las texturas por estriado o ranurado, por una denudación química de la superficie del hormigón fresco.
El hormigón se curará con un producto filmógeno, excepto en el caso que la DF autorice otro sistema, el riego de curado, en su caso, cumplirá las especificaciones del Pliego de condiciones correspondiente.
Se prohibirá todo tipo de circulación sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonado, a excepción del imprescindible para la ejecución de juntas y la comprobación de la regularidad superficial.
El tráfico de obra no circulará antes de que el hormigón haya alcanzado el 80% de la resistencia exigida a los 28 días.
La apertura a la circulación ordinaria no se hará antes de 7 días del acabado del pavimento.

PAVIMENTO PARA CARRETERAS:
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.
Después de dar la textura al pavimento, se numerarán las losas exteriores de la calzada con tres dígitos, aplicando una plantilla al hormigón fresco.

EXTENDIDO 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 longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora será suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón.
La distancia entre las piquetas que sustentan 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 acuerdos verticales de parámetro inferior a 2000 m.
Se tensará el cable de guía de forma que la flecha entre dos piquetas consecutivas sea <= 1 mm.
Se protegerá la zona de las juntas de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales en el caso de que se hormigonee una franja junto a otra 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.
La superficie del pavimento no se retocará, excepto en zonas aisladas, comprobadas con una regla no inferior a 4 m.

EXTENDIDO CON REGLE VIBRATORIO:
La cantidad de encofrado disponible será suficiente para que, en un plazo mínimo de desencofrado del hormigón de 16 h, se tenga en todo momento colocada y a punto una longitud de encofrado no inferior a la correspondiente a 3 h de hormigonado.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones tipo señaladas en la DT
Estos criterios incluyen el acabado específico de los encuentros con los bordes, sin que comporte el uso de materiales diferentes a aquellos que normalmente conforman la unidad.
No se incluyen en estos criterios las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.
No es de abono en esta unidad de obra el riego de curado.
No son de abono en esta unidad de obra las juntas de retracción ni las de dilatación.
No se incluye dentro de esta unidad de obra el abono de los trabajos de preparación de la superficie existente.

EXTENDIDO CON REGLE VIBRATORIO:
Se incluye el montaje y desmontaje del encofrado lateral, en caso en que sea necesario.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

PAVIMENTO PARA CARRETERAS:
Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

**F9 - PAVIMENTOS**

**F9H - PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F9H1V120,F9H1V130.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Mezcla bituminosa colocada y compactada.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Mezcla bituminosa en frío, colocada a la temperatura ambiente.
- Mezcla bituminosa continua o discontinua en caliente, colocada a temperatura superior a la del ambiente.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Comprobación de la superficie de asiento
- Extendido de la mezcla bituminosa
- Compactación de la mezcla bituminosa
- Ejecución de juntas de construcción
- Protección del pavimento terminado
CONDICIONES GENERALES:
La superficie terminada debe quedar plana, lisa, con una textura uniforme y sin segregaciones.
Se ajustará a la sección transversal, en la rasante y los perfiles previstos.
Debe tener la pendiente transversal que se especifique en la DT.
En toda la superficie se debe llegar, como mínimo, al grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Marshall (NLT-159).
MEZCLA BITUMINOSA DISCONTINUA EN CALIENTE:
El espesor de la capa no debe ser inferior, en ningún punto, el 100% de lo previsto en la sección tipo de la DT
La anchura extendida a todos los semiperfils no debe ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo.
MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE:
El espesor de una capa no debe ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo.
La anchura extendida a todos los semiperfils no debe ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo.
Tolerancias de ejecución:
- Espesor de la capa base:> = 80% del espesor teórico
- Espesor de la capa intermedia:> = 90% del espesor teórico.
- Nivel de la capa de rodadura: ± 10 mm
- Nivel de las otras capas: ± 15 mm
MEZCLA BITUMINOSA EN FRÍO:
Debe tener el menor número de juntas longitudinales posibles. Estos deben tener la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.
Tolerancias de ejecución:
- Espesor del conjunto:> = 90% del espesor teórico
- Planeidad de la capa de rodadura: ± 5 mm / 3 m
- Planeidad de las otras capas: ± 8 mm / 3 m
- Nivel de la capa de rodadura: ± 10 mm
- Nivel de las otras capas: ± 15 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que exceden las tolerables, se deben corregir antes de la ejecución de la partida de obra.
El riego debe estar curado y debe conservar toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos de fluidificantes o agua en la superficie.
El tendido de la mezcla debe hacerse mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.
La extendedora debe estar equipada con dispositivo automático de nivelación.
En las vías sin mantenimiento de la circulación para las categorías de tráfico T00 a T1 o con superficies para extender superiores a 70000 m2, se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con 2 o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntos longitudinales.
La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el borde de la franja contigua esté aún caliente, si la mezcla se caliente, y en condiciones de ser compactada.
Si el tendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de ellas se ha de ampliar la zona de compactación para que incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior.
Los rodillos deben llevar su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla que ya se ha compactado, y sus cambios de sentido se deben hacer con suavidad. Se debe cuidar que los elementos de compactación estén limpios y, en preciso, húmedos.
Se procurará que las juntas transversales de capas sobrepuestas queden a un mínimo de 5 m uno del otro, y que los longitudinales queden a un mínimo de 15 cm uno del otro.
La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se debe apisonar y alisar con elementos adecuados, antes de permitir el paso del equipo de compactación. Las juntas transversales de las capas de rodadura deben apisonar transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.
Las irregularidades que excedan las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se deben corregir según las instrucciones de la DF.
MEZCLA BITUMINOSA EN FRÍO:
Se deben suspender los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5 ° C o en caso de lluvia.
Las juntas deben tener la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.
La compactación se debe realizar con un rodillo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se deben corregir manualmente.
MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE:
Se deben suspender los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C para capas de espesores> = 5 cm o a 8°C para capas de espesores <5 cm, o en caso de lluvia.
Si la superficie está formada por un pavimento heterogéneo se deben eliminar mediante fresado los excesos de ligando y se deben sellar las zonas demasiado permeables.
En las capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se deben evitar siempre las juntas longitudinales.
Mezclas bituminosas en caliente:
La extendedora debe estar equipada con un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.
La temperatura de la mezcla en el momento de su extendida no debe ser inferior a la de la fórmula de trabajo.
En caso de alimentación intermitente, se debe comprobar 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 debe comenzar a la temperatura más alta posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se debe continuar mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita y la mezcla esté en condiciones de ser compactada.
MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE O MEZCLA BITUMINOSA EN FRÍO:
Excepto en las mezclas drenantes, las juntas deben ser verticales y deben tener una capa uniforme y fina de riego de adherencia.
No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté apisonada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.
MEZCLA BITUMINOSA DISCONTINUA EN CALIENTE:
Salvo autorización expresa de la DF, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a 8°C con tendencia a disminuir. Con viento

intenso, después de heladas, especialmente sobre tableros de puentes y estructuras, la DF puede aumentar el valor mínimo de la temperatura.

También se suspenderán los trabajos en caso de precipitaciones atmosféricas.
La mezcla bituminosa se extenderá siempre en una sola tanda. La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal, que después de la compactación se ajuste a la sección transversal indicada en la DT con las tolerancias previstas.
La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y en la salida de la extendedora, no puede ser inferior a 135°C.
La capa ejecutada se podrá abrir a la circulación tan pronto como la temperatura de la misma llegue a los 60°C. Hasta que la capa no alcance la temperatura ambiente, se deben evitar las paradas bruscas y los cambios de sentido del tránsito.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE O MEZCLA BITUMINOSA EN FRÍO:
t de peso según tipo, medidas multiplicando la anchura de cada capa realmente construida de acuerdo con las secciones tipo especificadas en la DT, por el grosor menor de los dos siguientes: el que figura en los planos o el deducido de los ensayos de control, y por la densidad media obtenida de los ensayos de control de cada lote.
MEZCLA BITUMINOSA EN FRÍO:
No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.
MEZCLA BITUMINOSA DISCONTINUA EN CALIENTE:
m2 de superficie, medidos multiplicando la anchura señalada por la capa en la DT por la longitud realmente ejecutada.
CONDICIONES GENERALES:
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
No son de abono en esta unidad de obra los riegos de imprimación o de adherencia.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
MESCLA BITUMINOSA EN CALENT:
Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

---

**F9 - PAVIMENTOS**

**F9H - PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA**

**F9H1 - PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F9H1V120,F9H1V130.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso, resultante de la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, fabricada y puesta en obra a una temperatura muy superior a la del ambiente.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, y aprobación de la misma por el DO
- Realización del tramo de prueba y aprobación del mismo por la DO
- Comprobación de la superficie de asiento
- Extensión de la mezcla
- Compactación de la mezcla
- Ejecución de juntas de construcción
- Protección del pavimento acabado

CONDICIONES GENERALES:
La superficie acabada será de textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.
Se ajustará a los perfiles previstos, en su rasante, espesor y anchura.
Tendrá la pendiente transversal que se especifique en la DT.
La densidad, obtenida según se indica en el apartado 542.9.3.2.1 del PG-3 no será inferior a los siguientes valores:
- Capas de espesor >= 6 cm: 98%
- Capas de espesor < 6 cm: 97%

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según NLT 330, PG 3/75 MOD 11-OM, obtenido según lo indicado en el apartado 542.9.4 del PG-3 cumplirá los valores de las tablas 542.14.a o 542.14.b del PG-3.
En capas de rodadura la macrotextura superficial obtenida con el método volumétrico (UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento transversal (UNE 41201 IN) han de ser iguales o superiores que los valores de la tabla 542.15 del PG 3.
Tolerancias de ejecución:
- Anchura del semiperfil: no se admiten anchuras inferiores a las teóricas
Nivel de las capas intermedias y de rodadura: ± 10 mm
Nivel de la capa base: ± 15 mm
- Espesor de la capa: no se admiten espesores inferiores a los teóricos

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El equipo de trabajo, central de fabricación, medios de transporte, equipo de extendido y equipo de compactación, cumplirá las especificaciones del artículo 542.4 del PG-3.
Se realizará un tramo de prueba, con una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La DF determinará si se puede aceptar la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.
A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra definirá si és aceptable o no la fórmula de trabajo y si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.
Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.
Excepto autorización expresa del Director de Obra, se deberán suspender los trabajos cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a 5°C, excepto si el espesor de la capa a extender fuera inferior a 5 cm, en este caso el límite será de 8°C. Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, la DF podrá aumentar estos límites, en función de los resultados de compactación que se obtengan. Tampoco se permite la puesta en obra en caso de precipitaciones atmosféricas.
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, de acuerdo con las indicaciones de la DF.

La regularidad superficial de la capa sobre la que se extenderá la mezcla cumplirá lo indicado en los artículos 510 i 513 del PG-3. Sobre dicha capa se habrá ejecutado un riego de imprimación o de adherencia, que han de cumplir lo especificado en los artículos 530 ó 531 del PG-3.
Si la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, y este fuera heterogéneo, se deberán eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de Obra. Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado
mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.
La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible, por franjas horizontales. El ancho de las franjas se estudiará para que se realice el menor número de juntas posible.
Después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde la de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario se ejecutará una junta longitudinal.
La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en la DT del Proyecto, con las tolerancias indicadas en el epígrafe 542.7.2 del PG 3.
La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención se comprobará que la temperatura de la mezcla a extender, en la tolva de la extendedora y debajo de esta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario se ejecutará una junta transversal.
En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.
La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.
En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1.
La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos 15 cm de la anterior.
Los rodillos tendrán 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.
Cuando existan junta, se procurará que las juntas transversales de capas sobrepuestas queden desplazadas 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.
Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 del PG 3, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.
Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.
La capa ejecutada solo se podrá abrir a la circulación cuando alcance la temperatura ambiente en todo su espesor, o bien, previa autorización de la DF, cuando alcance la temperatura de 60°C. En este caso se deben evitar las paradas y cambios de dirección sobre la capa hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA CONTÍNUA:
t de peso según tipo, medidos multiplicando los anchos de cada capa de acuerdo con las secciones tipo especificadas en la DT, por los espesores medios y las densidades medias obtenidas de los ensayos de control de cada lote.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
No es de abono en esta unidad de obra el riego de imprimación o de adherencia.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente. Ejecución del tramo de prueba, para comprobar:
- La fórmula de trabajo
- Los equipos propuestos por el Contratista
- La forma especifica de actuación de los equipos
- La correspondencia entre métodos de control de fabricación y los resultados in-situ

Durante la ejecución de una capa:
- Inspección visual del aspecto de la mezcla y medición de la temperatura de la mezcla y la temperatura ambiente, al descargar en la extendedora o equipo de transferencia.
- Toma de muestras y preparación de probetas según UNE-EN 12697-30 si el tamaño máximo del árido es 22 mm o según UNE-EN 12697-32 para tamaños máximos del árido superiores, al menos una vez al día y al menos una vez por lote determinado según el menor de los valores siguientes:
  - 500 m de calzada
  - 3.500 m2 de calzada
  - la fracción construida diariamente
- Determinar el contenido de huecos según UNE-EN 12697-8 de las probetas anteriores
- Determinar la densidad aparente según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo del anexo B de la UNE-EN 13108-20
- Determinación para cada lote la densidad de referencia para compactación
- Dosificación del ligante según UNE-EN 12697-1, con la frecuencia que establezca el DO, sobre las muestras de las probetas
- Granulometría de los áridos extraídos según UNE-EN 12697-2, con la frecuencia que establezca el DO, sobre las muestras de las probetas
- Espesor del extendido mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO
- Espesor del extendido mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO
- Que el número y tipos de compactadores son los aprobados
- Que funcionen los dispositivos de humectación limpieza y protección de los compactadores
- El lastre, peso total i en su caso, presión de hinchamiento de los compactadores
- la frecuencia y la amplitud de los compactadores vibratorios

- Número de pasadas de cada compactador
- Temperatura de la superficie de la capa al terminar la compactación.
-

Estos controles se harán de acuerdo con las indicaciones del epígrafe 542.9.4 del PG 3.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los criterios siguientes:
- 500 m de calzada
- 3.500 m2 de calzada
- la fracción construida diariamente

Extracción de testigos, en puntos aleatorios, en un número mayor o igual a 3 por lote para determinar.
- Densidad aparente y el espesor según UNE-EN 12697-6, considerando las condiciones de ensayo del anexo B de la UNE-EN 13108-20

Comprobación de adherencia entre capas según NLT-382
- Control de la regularidad superficial, en tramos de 1000 m, 24 h después de su ejecución, y antes de la extensión de la siguiente capa, determinando el IRI según NLT 330, y epígrafe 542.9.4 del PG 3

En capas de rodadura:
Macrotextura superficial según UNE-EN 13036-1, controlada diariamente en 3 puntos del lote escogido aleatoriamente.
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según NLT 336, de toda la longitud de la obra, antes de la puesta en servicio.

Estos controles se harán de acuerdo con las indicaciones del epígrafe 542.9.4 del PG 3.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
El lote de control de la unidad terminada se deberá aceptar o rechazar globalmente.
Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad acabada, y las actuaciones en casa de incumplimiento de alguno de los parámetros de control son los indicados en el epígrafe 542.10 del PG 3.

## F9 - PAVIMENTOS

## F9H - PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA

## F9H3 - CAPAS DE RODADURA DE MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS Y MEZCLAS DRENATES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Mezcla bituminosa en caliente para capas de rodadura, formadas por la combinación de un betún asfáltico, áridos, en granulometría continuas con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices, polvo mineral y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, fabricada, colocada y compactada, a una temperatura muy superior a la ambiente.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Mezclas bituminosas drenantes para capas de rodadura, formadas por áridos (en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices), polvo mineral, que son las que por su baja proporción de árido fino presentan un contenido muy alto de huecos interconectados que les proporcionan características drenantes. Se han considerado para su utilización en capas de rodadura de 4 a 5 cm de espesor
- Mezclas bituminosas discontinúas para capas de rodadura, formadas por áridos (en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices), polvo mineral, que presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamices inferiores del árido grueso. Se han considerado dos tipos, uno con el tamaño máximo nominal del huso granulométrico de 8 mm y el otro de 11 mm. Se consideran para ser utilizadas en capas de rodadura de 2 a 3 cm de espesor.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, y aprobación de la misma por el DO
- Realización del tramo de prueba y aprobación del mismo por la DO
- Comprobación de la superficie de asiento
- Extensión de la mezcla
- Compactación de la mezcla
- Ejecución de juntas de construcción
- Protección del pavimento acabado

CONDICIONES GENERALES:
La superficie acabada será de textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.
Se ajustará a los perfiles previstos, en su rasante, espesor y anchura.
Tendrá la pendiente transversal que se especifique en la DT.
La densidad de las mezclas ha de cumplir las indicaciones del apartado 543.7.1 del PG 3.
El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según NLT 330, obtenido según lo indicado en el apartado 543.9.4 del PG-3 cumplirá los valores de las tablas 543.12.a o 543.12.b del PG-3.
La macrotextura superficial obtenida con el método volumétrico (UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento transversal (UNE 41201 IN) han de ser iguales o superiores que los valores de la tabla 543.13 del PG 3.
Tolerancias de ejecución:
- Anchura del semiperfil: no se admiten anchuras inferiores a las teóricas
- Nivel de la capa de rodadura: ± 10 mm
- Espesor de la capa: no se admiten espesores inferiores a los teóricos

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El equipo de trabajo, central de fabricación, medios de transporte, equipo de extendido y equipo de compactación, cumplirá las especificaciones del artículo 543.4 del PG-3.
Se realizará un tramo de prueba, con una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La DF determinará si se puede aceptar la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.
A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra definirá si és aceptable o no la fórmula de trabajo y si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.
Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.
Excepto autorización expresa del Director de Obra, se deberán suspender los trabajos cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a 8°C. Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el DO podrá aumentar estos límites. Tampoco se permite la puesta en obra en caso de precipitaciones atmosféricas.
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, de acuerdo con las indicaciones de la DF.
La regularidad superficial de la capa sobre la que se extenderá la mezcla cumplirá lo indicado en las tablas 542.14.a ó 542.14.b del PG-3. Si está constituida por un pavimento heterogéneo, se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones de la DO.
Sobre dicha capa se habrá ejecutado un riego de imprimación o de adherencia, que han de cumplir el artículo 531 del PG-3.
La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible, por franjas horizontales. El ancho de las franjas se estudiará para que se realice el menor número de juntas posible.
Después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde la de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario se ejecutará una junta longitudinal.
La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga.

En caso de detención se comprobará que la temperatura de la mezcla a extender, en la tolva de la extendedora y debajo de esta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario se ejecutará una junta transversal.
En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.
La mezcla bituminosa se extenderá siempre en una sola tongada. La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante de la sección transversal indicada en la DT con las tolerancias establecidas en el epígrafe 543.7.2 del PG 3.
La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 543.7.1. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo. El número de pasadas del compactador, sin vibración, será superior a 6.
En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 543.7.1.
La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos 15 cm de la anterior.
Los rodillos tendrán 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.
Cuando existan junta, se procurará que las juntas transversales de capas sobrepuestas queden desplazadas 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.
En las capas de rodadura con mezclas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales. Únicamente para las categorías de tráfico T2 y T3 o pavimentación de carreteras en las que no sea posible cortar el tráfico, se permitirán y dichas juntas deberán coincidir en una limatesa del pavimento.
Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 del PG 3, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.
Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.
Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto como alcance una temperatura de 60°C, evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA DISCONTÍNUA Y MEZCLA DRENANTE:
m2 de superficie según tipo, medidos multiplicando los anchos de cada capa de acuerdo con las secciones tipo especificadas en la DT, por la longitud realmente ejecutada.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
No son de abono en esta unidad de obra el riego de adherencia.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente. Ejecución del tramo de prueba, para comprobar:
- La fórmula de trabajo
- Los equipos propuestos por el Contratista
- La forma específica de actuación de los equipos
- La correspondencia entre métodos de control de fabricación y los resultados in-situ

Durante la ejecución de una capa:
- Inspección visual del aspecto de la mezcla y medición de la temperatura de la mezcla y la temperatura ambiente, al descargar en la extendedora o equipo de transferencia.
- Toma de muestras y preparación de probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando 50 golpes por cara, al menos una vez al día y al menos una vez por lote determinado según el menor de los valores siguientes:
  - 500 m de calzada
  - 3.500 m2 de calzada
  - la fracción construida diariamente
- Determinar el contenido de huecos según UNE-EN 12697-8 de las probetas anteriores
- Determinar la densidad aparente según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo del anexo B de la UNE-EN 13108-20
- Determinación para cada lote la densidad de referencia para compactación
- Dosificación del ligante según UNE-EN 12697-1, con la frecuencia que establezca el DO, sobre las muestras de las probetas
- Granulometría de los áridos extraídos según UNE-EN 12697-2, con la frecuencia que establezca el DO, sobre las muestras de las probetas
- Espesor del extendido mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO
- Espesor del extendido mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO
- Que el número y tipos de compactadores son los aprobados
- Que funcionen los dispositivos de humectación limpieza y protección de los compactadores
- El lastre, peso total i en su caso, presión de hinchamiento de los compactadores
- la frecuencia y la amplitud de los compactadores vibratorios
- Número de pasadas de cada compactador
- Temperatura de la superficie de la capa al terminar la compactación.
-

Para mezclas tipo BBTM B y PA, permeabilidad de la capa durante su compactación según NLT 327, con la frecuencia que determine la DO.
Estos controles se harán de acuerdo con las indicaciones del epígrafe 543.9.4 del PG 3.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los criterios siguientes:
- 500 m de calzada
- 3.500 m2 de calzada
- la fracción construida diariamente

Extracción de testigos, en puntos aleatorios, en un número mayor o igual a 3 por lote para determinar.

- Control de la regularidad superficial, en tramos de 1000 m, 24 h después de su ejecución, y antes de la extensión de la siguiente capa, determinando el IRI según NLT 330, y epígrafe 542.9.4 del PG 3
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según NLT 336, de toda la longitud de la obra, antes de la puesta en servicio.
- En mezclas BBTMA A: determinar la densidad aparente de las probetas y el espesor de la capa
- En mezclas BBTM B de espesores >= 2,5 cm: determinar el espesor, la densidad aparente y el porcentaje de huecos de los testigos extraídos
- En mezclas BBTM B de espesores < 2,5 cm, determinar la dotación media de la mezcla, como cociente entre la masa total de los materiales correspondientes a cada carga, medida por diferencia de peso del camión antes y después de cargarlo, por la superficie realmente tratada, medida en el terreno. La báscula deberá estar contrastada.
- Comprobación de adherencia entre capas según NLT-382

Macrotextura superficial según UNE-EN 13036-1, controlada diariamente en 3 puntos del lote escogido aleatoriamente.
- Control de la regularidad superficial, en tramos de 1000 m, 24 h después de su ejecución, y antes de la extensión de la siguiente capa, determinando el IRI según NLT 330, y epígrafe 543.9.4 del PG 3

Determinación de la resistencia al deslizamiento, según NLT 336, de toda la longitud de la obra, antes de la puesta en servicio.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
El lote de control de la unidad terminada se deberá aceptar o rechazar globalmente.
Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad acabada, y las actuaciones en casa de incumplimiento de alguno de los parámetros de control son los indicados en el epígrafe 543.10 del PG 3.

## F9 - PAVIMENTOS

## F9J - RIEGOS SIN ÁRIDOS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F9J13K40,F9J12X40.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Riegos con emulsiones bituminosas.
Se han considerado los siguientes riegos con emulsiones bituminosas:
- Riego de imprimación (IMP)
- Riego de adherencia (ADH)
- Riego de curado (CUR)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
En el riego de imprimación o de curado con emulsión bituminosa:
- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

En el riego de adherencia:
- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

CONDICIONES GENERALES:
El riego tendrá una distribución uniforme y no quedará ningún tramo de la superficie tratada sin ligante o producto de curado.

RIEGO DE IMPRIMACIÓN:
Estará efectuado con alguna de las siguientes emulsiones bituminosas:
- C50BF4 IMP
- C60BF4 IMP

Dotación del ligante:
- Cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima durante un periodo de 24 h.
- En todos los casos: >= 500 g/m2.

RIEGO DE ADHERENCIA:
El tipo de emulsión utilizada se encontrará dentro de las indicadas en el artículo 531 del PG3.
Dotación del ligante:
- En todos los casos: >= 200 g/m2.
- La capa superior es una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante, o una capa tipo hormigón bituminoso: >= 250 g/m2.

Adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o una de mezcla bituminosa y otra de material tratado con conglomerante hidráulico, (NLT 382):
- Una de las capas es de rodadura: >= 0,6 MPa.
- Resto de los casos: >= 0,4 MPa.

RIEGO DE CURADO:
El tipo de emulsión utilizada será una de las siguientes:
- C60B3 CUR
- C60B2 CUR

Dotación del ligante:
- Cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable.
- En todos los casos: >= 300 g/m2.

RIEGO DE IMPRIMACIÓN O DE CURADO:
En los casos en que sea necesario, el árido de cobertura tendrá una distribución uniforme.
El árido utilizado, en su caso, será arena natural, arena procedente de machaqueo o una mezcla de ambas y estará exento de todo tipo de materias extrañas.
Cumplirá, además, las siguientes condiciones:
- % material que pasa por el tamiz 4 mm, según UNE-EN 933-2: 100 %
- % partículas inferiores al tamiz 0,063 mm, según UNE-EN 933-2: < 15 %
- Equivalente de arena para la fracción 0/4 del árido, según Anexo A UNE-EN 933-8: > 40
- Plasticidad, según UNE 103103 y UNE 103104: No plástico

La dotación del árido de cobertura:
- La mínima necesaria para absorber el exceso de ligante o para garantizar la protección del riego bajo la acción del tráfico.
- En todos los casos: <= 6 l/m2, >= 4 l/m2.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Antes de efectuar el riego se comprobará que la superficie a regar esté limpia y sin materia suelta.
Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.
Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 10°C o en caso de lluvia.
Este límite se podrá reducir a 5°C cuando la temperatura ambiente tienda a aumentar y la DF lo autorice.
Se comprobará que la superficie a regar cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, en caso contrario se efectuarán las correcciones oportunas según las indicaciones de la DF.
Se aplicará la emulsión con la dotación y temperatura aprobada por la DF.
Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.
Cuando el riego se haga por franjas, el tendido del ligante se superpondrá ligeramente en la unión de dos franjas.

RIEGO DE IMPRIMACIÓN:
En caso necesario, antes de aplicar el riego, se regará ligeramente con agua la superficie existente, sin llegar a encharcarla.

Se dividirá la dotación prevista para su aplicación en dos veces, si la correcta ejecución del riego lo requiere y la DF lo considera oportuno.
Su aplicación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no pierda efectividad como elemento de unión.
No se podrá circular sobre el riego mientras no se haya absorbido todo el ligante y durante las 4 h siguientes a la extensión del árido de cobertura, en su caso.
El árido de cobertura se extenderá, a juicio de la DF, cuando sea necesario hacer circular vehículos por encima del riego, o cuando se observe que ha quedado parte sin absorber pasadas 24 h de la aplicación del ligante. La extensión se realizará por medios mecánicos de forma uniforme y con la dotación aprobada por la DF.

RIEGO DE ADHERENCIA:
Si se aplica sobre un pavimento bituminoso existente se eliminarán previamente los excesos de ligante y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.
Su aplicación se coordinará con la puesta en obra de la capa superior, de forma que se haya producido la rotura de la emulsión, pero sin que haya perdido efectividad como elemento de unión.
Se prohibirá la circulación hasta que se haya producido la rotura del ligante en toda la superficie aplicada.

RIEGO DE CURADO:
Se aplicará después de compactar la capa inferior, antes de transcurridas 3 h desde su terminación.
Durante este tiempo la superficie se mantendrá húmeda.
El árido de cobertura se extenderá, a juicio de la DF, cuando se deba hacer circular tráfico por encima del riego. La extensión se realizará por medios mecánicos de forma uniforme y con la dotación aprobada por la DF.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

DOTACIÓN SIN ESPECIFICAR:
t de peso medidas según las especificaciones de la DT.
No son de abono los excesos laterales.

DOTACION EN KG/M2:
m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.
No son de abono los excesos laterales.

RIEGO DE IMPRIMACIÓN O DE CURADO:
Queda incluido en esta unidad de obra el árido de cobertura para dar obertura al tráfico.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Se considerará como lote, al menor que resulte de aplicar los 3 criterios siguientes:
- Una longitud de 500 m de calzada.
- Una superficie de 3.500 m2 de calzada.
- La superficie regada diariamente.

Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Dotación media del ligante residual mediante secado en estufa y pesaje de muestras recogidas en bandeja, en un número de puntos >=3.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Las condiciones de aceptación son las siguientes:
- Riegos de imprimación y de curado:
  - Dotación media de ligante residual: ± 15 % de la prevista.
  - Adicionalmente: <=1 individuo de la muestra ensayada excede los límites.
- Riegos de adherencia:
  - Dotación media de ligante residual: ± 15 %, -10 % de la prevista.
  - Adicionalmente: <=1 individuo de la muestra ensayada excede los límites fijados.

Actuación en caso de incumplimiento: se tomarán las medidas indicadas por la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN RIEGOS DE ADHERENCIA:
En los lotes definidos anteriormente, y después de extender la capa de mezcla bituminosa superior, las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Adherencia entre capas: ensayo de corte, según NLT 382, en 3 testigos extraídos en puntos aleatorios.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN RIEGOS DE ADHERENCIA:
Las condiciones de aceptación son las siguientes:
- Valor medio de la adherencia entre capas, en cada lote:
  - Una de las capas es de rodadura: >= 6 Mpa; <= 1 individuo de la muestra ensayada con valor <= 25 % de 6 MPa.
  - Dos capas intermedias: >= 4 Mpa; <= 1 individuo de la muestra ensayada con valor <= 25 % de 4 MPa.

Actuación en caso de incumplimiento:
- Adherencia media obtenida < 90 % del valor previsto: se fresará la capa de mezcla bituminosa superior y se repondrá el riego de adherencia y la capa citada. Por cuenta del contratista.
- Adherencia media obtenida >= 90 % del valor previsto: penalización económica del 10 % de la mezcla bituminosa superior.

## F9 - PAVIMENTOS

## F9J - RIEGOS SIN ÁRIDOS

## F9J1 - RIEGOS CON LIGANTES HIDROCARBONADOS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F9J13K40,F9J12X40.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:
Riegos con ligando de alquitrán, emulsión bituminosa o betún asfáltico.
Se han considerado los siguientes riegos:
- Riego de imprimación
- Riego de adherencia
- Riego de penetración
- Riego de cuidado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
En el riego de imprimación o de penetración:
- Preparación de la superficie existente
- Aplicación del ligante bituminoso
- Eventual extensión de un granulado de cobertura

En el riego de adherencia:

- Preparación de la superficie existente
- Aplicación del ligante bituminoso

CONDICIONES GENERALES:
El riego debe tener una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligando.
Se debe evitar la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.
Cuando el riego se haya hecho por franjas, es necesario que el tendido del ligando esté superpuesta en la unión de dos franjas.
El granulado de cobertura, en su caso, debe tener una distribución uniforme.
La dotación de la capa de granulado de cobertura, debe ser la necesaria para absorber el exceso de ligando o para garantizar la protección del riego del tráfico de obra.
Dotación del granulado de cobertura: <= 6 l / m2,> = 4 l / m2

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
La superficie para regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en la D.T. Debe cumplir las condiciones especificadas por la unidad de obra correspondiente y no debe estar ablandada por un exceso de humedad.
La superficie para regar debe ser limpia y sin material migajas.
Se deben suspender los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5 ° C o en caso de lluvia.
Se deben proteger los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.
El equipo de aplicación debe ir sobre neumáticos y debe ser capaz de distribuir la dotación de producto a la temperatura especificada.
El dispositivo regulador debe proporcionar una uniformidad transversal suficiente.
En puntos inaccesibles o donde lo determine la D.F., se puede completar la aplicación manualmente con un equipo portátil.
El tendido del granulado del cobertura, en su caso, se hará, siempre que sea posible, mecánicamente.
El proceso de tendido del granulado, debe evitar la circulación sobre las capas de riego no tratadas.
REG DE IMPRIMACIÓN O DE PENETRACIÓN:
Se debe humedecer la superficie antes de la aplicación del riego.
Se puede dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces, si la D.F. lo considera necesario.
Temperatura de aplicación (viscosidad NLT 138):
- Betún fluidificado: 20-100 s Saybolt Furol
- Emulsión bituminosa: 5-20 s Saybolt Furol

Su aplicación debe estar coordinada con el tendido de la capa superior.
No se debe circular sobre el riego hasta que el ligando no se haya absorbido completamente o, en el caso del tendido de un granulado de cobertura, hasta pasadas 4 h del tendido. En cualquier caso, la velocidad de los vehículos debe ser <= 40 km / h.
REG DE ADHERENCIA:
Su aplicación debe estar coordinada con el tendido de la capa superior.
Si el riego se extenderá sobre un pavimento bituminoso existente, se deben eliminar los excesos de betún y se deben reparar los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.
Temperatura de aplicación (viscosidad NLT 138): 10-40 s Saybolt Furol
Se debe prohibir el tráfico hasta que haya terminado el curado o la ruptura del ligando.
RIEGO DE CUIDADO:
Temperatura de aplicación (viscosidad NLT 138): 10-40 s Saybolt Furol
3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

SIN ESPECIFICAR DOTACIÓN:
t de peso medidas según las especificaciones de la D.T.
No son de abono los excesos laterales.
DOTACIÓN EN KG / M2:
m2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T.
No son de abono los excesos laterales.
REG DE IMPRIMACIÓN O DE PENETRACIÓN:
Queda incluido en esta unidad de obra el granulado de cobertura para dar apertura al tráfico.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
*PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
*PG 3/75 MOD 7 Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

## F9 - PAVIMENTOS

## F9W - REPARACIONES DE PAVIMENOTS

## F9W1 - FRESAGE DE PAVIMENTOS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F9W1V015.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:
Conjunto de operaciones realizadas por medios mecánicos, para rebajar el pavimento asfáltico con recogida de material y limpieza posterior.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Fresado mecánico de pavimento
- Fresado mecánico de pavimento en encajes

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo de la zona de trabajo
- Preparación de la zona de trabajo
- Realización mecánica del fresado
- Barrido, recogida de material y limpieza mecánicas de la superficie

CONDICIONES GENERALES:
El pavimento fresado, debe quedar rebajado uniformemente formando un plano a la profundidad estipulada por la D.T. o por la D.F. en su caso.
La superficie del pavimento fresada debe quedar limpia de partículas y polvo.
Se considerarán incluidas en este proceso, el arranque propio del fresado, los cortes del pavimento, los rebajados de las zonas cercanas a las rejas y tapas, la recogida del material y el barrido y posterior limpieza.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se deben proteger 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.
Los equipos de fresado deben operar por capas horizontales, en las zonas y con la profundidad especificada en la D.T. y en su defecto por la D.F.
Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
Una parte del fresado se hará sobre la siguiente capa de aglomerado.
Las operaciones de fresado y barrido se realizarán con maquinaria adecuada para realizar estas tareas.
En los puntos específicos (acabados de tapas, rejas, etc.) el saneado y limpieza se hará con mucho cuidado y con las herramientas adecuadas.
El corte del pavimento se realizará según su pliego específico.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie por cada cm de profundidad, medida según las especificaciones de la D.T.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de cumplimiento obligatorio.

## FB - PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

### FBA - SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Pintado sobre pavimento de marcas viales, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.
Se han considerado las siguientes marcas:
- Marcas longitudinales
- Marcas transversales
- Marcas superficiales

Se han considerado los siguientes lugares de aplicación:
- Viales públicos
- Viales privados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la superficie existente
- Replanteo y premarcado
- Aplicación de la marca vial
- Protecciones provisionales durante la aplicación y el tiempo de secado

CONDICIONES GENERALES:
Las marcas viales empleadas serán, de acuerdo con la norma UNE-EN 1436, de los siguientes tipos:
- En función de su vida útil:
  - Permanentes (P)
  - Temporales (T)
- En función de su visibilidad nocturna o propiedades de retrorreflexión:
  - Tipo 0 (NR): no retrorreflectantes
  - Tipo I (R): retrorreflectantes en seco
  - Tipo II (RW): retrorreflectantes en seco y con humedad
  - Tipo II (RR): retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia
- En función de sus propiedades de resistencia al deslizamiento:
  - Estructuradas (E)
  - No estructuradas (NE)
- En función de otros usos especiales:
  - Sonoras (S)
  - Fáciles de eliminar (F)
  - Rebordeo (B)
  - Enmascaradora (M)
  - Dameros (D)
- En función de la forma de aplicación:
  - Marcas viales 'in situ'
  - Marcas viales prefabricadas

La marca vial o sistema de señalización horizontal estará compuesta por un material base y en su caso, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado en las proporciones indicadas en las instrucciones de aplicación del sistema.
El material base estará constituido por pinturas, plásticos en frío o por termoplásticos.

Los requisitos esenciales de las marcas viales; visibilidad nocturna, visibilidad diurna, resistencia al deslizamiento y color, cumplirán las especificaciones de la UNE-EN 1436 y se determinarán con los métodos establecidos en dicha norma.
Las marcas tendrán el color, forma, dimensiones y ubicación indicadas en la DT.
Tendrán los bordes limpios y bien perfilados.
La capa de pintura será clara, uniforme y duradera.
Dosificación estándar del material base para marcas viales permanentes:
- Pinturas: 720 g/m2
- Termoplásticos en capa fina: 3000 g/m2
- Termoplásticos en capa gruesa: 5000 g/m2
- Plásticos en frío en dos componentes en capa fina: 1000 g/m2
- Plásticos en frío en dos componentes en capa gruesa: 3000 g/m2

Tolerancias de ejecución:
- Replanteo: ± 3,0 cm
- Dosificación de pintura y microesferas: - 0%, + 20%

MARCAS VIALES RETRORREFLECTANTES:
El material base de la marca vial llevará incorporadas, por pre-mezclado y/o post-mezclado, microesferas de vidrio que le conferirán el carácter retrorreflectante.
La retrorreflexion de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia se podrá reforzar mediante propiedades especiales en su textura superficial, microesferas de vidrio gruesas, u otros medios.
Dosificación estándar de microesferas de vidrio y cargas antideslizantes de post-mezclado añadidas al material base:
- Pinturas: 480 g/m2
- Termoplásticos en capa fina: 500 g/m2
- Termoplásticos en capa gruesa: 500 g/m2
- Plásticos en frío en dos componentes en capa fina: 500 g/m2
- Plásticos en frío en dos componentes en capa gruesa: 500 g/m2

MARCAS VIALES EN CARRETERAS:
Las marcas viales empleadas en la red de carreteras del Estado serán, de acuerdo con la norma UNE-EN 1436, de los siguientes tipos:
- En función de su vida útil:
  - Permanentes (P): de color blanco, utilizadas en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.
- En función de su visibilidad nocturna o propiedades de retrorreflexión:
  - Tipo II (RW): marca vial no estructurada diseñada para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad.
  - Tipo II (RR): marca vial estructurada o no, diseñada para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
- En función de otros usos especiales:
  - Sonoras (S): marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones). Serán permanentes y de tipo II (RR).
  - Rebordeo (B): marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de marcas viales para mejorar su contraste.
  - Dameros (D): marca vial permanente de color rojo, utilizada para señalización de acceso a un lecho de frenado.

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.2a del PG 3 vigente, para las de color blanco y en las tablas 700.2.b y 700.2.c para las de color negro y rojo respectivamente.
La marca vial tendrá la clase de durabilidad adecuada a las características de la carretera en la que se va a aplicar. En función del factor de desgaste, calculado según las especificaciones del artículo 700.3.4.1 del PG 3 vigente, la durabilidad de los requisitos, ensayada conforme a la norma UNE-EN 13197, cumplirá:
- Marcas viales de colores blanco y negro: clases P5, P6 o P7
- Marcas viales de color rojo: >= clase P4

El material base de la marca vial y su forma de aplicación serán compatibles con el soporte sobre el que se va a aplicar:
- En actuaciones de repintado: cumplirá los criterios de compatibilidad con la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9 del PG 3 vigente.

- En aplicaciones sobre pavimento nuevo: será conforme con los criterios establecidos en la tabla 700.10 del PG 3 vigente.

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el periodo de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 del PG 3 vigente, para las de color blanco y en las tablas 700.2.b y 700.2.c para las de color negro y rojo respectivamente.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Se trabajará a una temperatura entre 5°C y 40°C y con vientos inferiores a 25 km/h.
No podrá aplicarse la marca vial:
- Cuando la temperatura del sustrato no supere al menos en 3°C al punto de rocío.
- Cuando el pavimento esté húmedo.

Antes de empezar los trabajos, la DF aprobará el equipo, las medidas de protección del tráfico y las señalizaciones auxiliares.
No se iniciarán obras que afecten a la libre circulación sin haber colocado la correspondiente señalización, balizamiento y en su caso, defensas. La forma, soporte, colores, pictogramas y dimensiones corresponderán con lo establecido en la Norma de Carreteras 8.3.-IC y catálogo de Elementos de Señalización, Balizamiento y Defensa para la circulación vial.
La aplicación de la marca vial se realizará de acuerdo con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal, suministrado por el fabricante, que incluirán como mínimo:
- Identificación del fabricante
- Dosificaciones
- Tipo y proporciones de materiales de post-mezclado, en su caso
- Necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado

La maquinaria y equipos de puesta en obra de marcas viales cumplirán los requisitos establecidos en el artículo 700.5 del PG 3 vigente y se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1.
El cumplimiento de dichos requisitos se deberá acreditar mediante la presentación de la declaración del contratista, que para cada máquina a utilizar incluirá la siguiente información, de acuerdo con la norma UNE 135277-1:
- Ficha técnica de cada máquina
- Requisitos asociados a cada clase de máquina
- Identificación de los elementos de la máquina

Antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas y para cada equipo, se procederá, bajo la supervisión de la DF, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme lo especificado en la norma UNE 135277-1, y se elevará acta de cada uno de los ajustes realizados.
Se preverán sistemas de drenaje para evitar que las marcas viales aplicadas sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento.
La superficie donde se aplicará la pintura estará limpia, sin materiales sueltos y completamente seca.
Cuando el sistema de señalización vial horizontal no sea compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua), se procederá al borrado de la marca vial existente, o a la aplicación de una imprimación o de un tratamiento superficial adecuado, a juicio de la DF, para garantizar dicha compatibilidad.
En el caso de superficies de hormigón, no quedarán restos de productos o materiales utilizados para el curado del hormigón.
Cuando el factor de luminancia del pavimento sea > 0,15, según UNE-EN 1436, se rebordeará la marca vial con una marca de rebordeo a ambos lados con un ancho igual a la mitad del correspondiente a la marca vial existente.
Si la superficie a pintar es un mortero u hormigón, no puede presentar eflorescencias, ni reacciones alcalinas.
Si la superficie donde se aplica la pintura es lisa y no tiene suficiente adherencia con la pintura, se hará un tratamiento para darle un grado de adherencia suficiente.
Si la superficie presenta defectos o agujeros, se corregirán antes de aplicar la pintura, utilizando material del mismo tipo que el pavimento existente.
Antes de aplicar la pintura se hará un replanteo topográfico, que aprobará la DF.
Se protegerán las marcas del tráfico durante el proceso inicial de secado.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

MARCAS LONGITUDINALES O MARCAS TRANSVERSALES:
m de longitud pintada, de acuerdo con las especificaciones de la DT y medido en el eje de la marca sobre el pavimento.
Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionado del pavimento a pintar.

MARCAS SUPERFICIALES:
m2 de superficie pintada, según las especificaciones de la DT, midiendo la superficie realmente ejecutada sobre el pavimento.
Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionado del pavimento a pintar.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

VIALES PUBLICOS:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la Norma 8.2-IC Marcas Viales, de la Instrucción de carreteras.
* Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal
* UNE-EN 1436:2009+A1:2009 Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada.

VIALES PRIVADOS:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Revisión de las condiciones de almacenaje y conservación de los materiales.
- Revisión de la fecha de fabricación de los materiales.
- Revisión del parte diario entregado por el Contratista, que incluirá, como mínimo la siguiente información:
  - Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
  - Condiciones (temperatura, presión, etc...) utilizadas en los equipos de aplicación.
  - Tipo y dimensiones de la marca vial.
  - Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
  - Fecha de puesta en obra.
  - Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
  - Observaciones e incidencias que puedan influir en la vida útil o características de la marca vial aplicada.
- Comprobación del cumplimiento de las dosificaciones especificadas.
- Inspecciones para verificar la información incluida en el parte de obra y en el acta de ajuste de la maquinaria.

Los controles se realizarán de acuerdo con el apartado 700.8.3 del PG 3 vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Durante la aplicación de la pintura, la toma de muestras para comprobación de las dosificaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en el artículo 700.8.3.3 del PG 3 vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Se rechazarán las marcas viales aplicadas de un mismo tipo cuando se den los siguientes supuestos:
- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada no cumple los requisitos especificados en el artículo 700.5.2 del PG 3 vigente.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste de la obra.
- El valor medio de la dosificación de cada material es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de la dosificación del material aplicado supera el 20 %.

El Contratista ejecutará de nuevo, a su costa, las marcas viales que hayan sido rechazadas.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Durante el periodo de garantía (2 años a partir de la fecha de aplicación) se realizarán controles periódicos de las marcas viales para verificar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.
Los controles se realizarán de forma puntual, de manera continua, o con ambos métodos:
- Método de ensayo puntual:
  - Se realizará con equipos portátiles.
  - Se verificarán las característica especificadas en la tabla 700.12 del PG 3 vigente, incluyendo, como mínimo, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco.
- Método de ensayo continuo:
  - Se realizará con equipos dinámicos de alto rendimiento, según UNE-EN 1436.
  - Se verificará, como mínimo, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco.
  - La DF podrá sol·licitar la medición del coeficiente de fricción u otras características adicionales.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF, que durante el periodo de garantía podrá solicitar la realización de comprobaciones de las características de las marcas viales en cualquier momento y tantas veces como considere oportuno.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Se rechazarán las marcas viales que no cumplan, durante el periodo de garantía, los requisitos de comportamiento especificados en las tablas 700.11, 700.2b y 700.2c del PG3 vigente, para los colores blanco, negro y rojo respectivamente.
El Contratista repintará de nuevo, a su costa, las marcas viales que hayan sido rechazadas.

## FB - PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

## FBB - SEÑALIZACIÓN VERTICAL

### FBB1 - SEÑALES DE PELIGRO, PRECEPTIVAS Y DE REGULACIÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Elementos para señalización vertical de viales fijados a su soporte.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Placas con señales de peligro, preceptivas y de regulación

Se han considerado los siguientes lugares de colocación:
- Viales públicos
- Viales de uso privado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo
- Fijación de la señal al soporte
- Comprobación de la visibilidad de la señal
- Corrección de la posición si fuera necesaria

CONDICIONES GENERALES:
El elemento estará fijado al soporte, en la posición indicada en la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.
Resistirá un esfuerzo de 1 kN aplicado en su centro de gravedad, sin que se produzcan variaciones de su orientación.
Se situará en un plano vertical, perpendicular al eje de la calzada.
Tolerancias de ejecución:
- Verticalidad: ± 1°

VIALES PUBLICOS:
Será visible desde una distancia de 70 m o desde la zona de parada de un automóvil, incluso en el caso de que haya un camión situado por delante a 25 m.
Esta visibilidad se mantendrá de noche con el alumbrado de cruce.
Distancia a la calzada: >= 50 cm

PLACAS CON SEÑALES DE PELIGRO, PRECEPTIVAS, DE REGULACION Y DE INFORMACION Y ROTULOS:
La distancia al plano del pavimento será >= 1 m, medido por la parte más baja del indicador.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se producirán daños en la pintura, ni abolladuras en la plancha durante el proceso de fijación.
No se agujereará la plancha para fijarla. Se utilizarán los agujeros existentes.
Los elementos auxiliares de fijación cumplirán las características indicadas en las normas UNE 135312 y UNE 135314.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

PLACAS CON SEÑALES DE PELIGRO, PRECEPTIVAS, DE REGULACION, DE INFORMACION Y COMPLEMENTARIAS, Y CAJETINES DE RUTA:
Unidad de cantidad realmente colocada en la obra según las especificaciones de la DT, y aprobada por la DF.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

VIALES PUBLICOS:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

VIALES PRIVADOS:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:
- Comprobación topográfica de la situación y colocación de todas las señales.
- Inspección visual del estado general de las señales y su visibilidad.
- Para cada señal y cartel seleccionado:
  - Determinación de las características fotométricas (coeficiente de retrorreflexión) y colorimétricas (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) en la zona retrorreflectante cada 20unidades.
  - Determinación de las características colorimétricas en la zona no retrorreflectante.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
- Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF.

- El número de señales y carteles seleccionados para controlar, responderá a los criterios indicados en el apartado de control de materiales (S).

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
- Los criterios de aceptación y rechazo para un lote de señales o carteles del mismo tipo, se corresponden a los indicados en el apartado de control de materiales (nivel 4,0).

Corrección de las irregularidades observadas a cargo del contratista.

## FD - SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES

### FDD - PAREDES PARA POZOS DE REGISTRO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de paredes para pozos de registro circulares, cuadrados o rectangulares y la colocación de los elementos complementarios.
Se han considerado los siguientes materiales para las paredes del pozo:
- Ladrillos cerámicos tomados con mortero, con enfoscado y enlucido interior de la pared y, eventualmente, enfoscado previo
- Piezas prefabricadas de hormigón tomadas con mortero

Se han considerado los siguientes elementos complementarios de pozos de registro:
- Marco y tapa
- Pate de acero galvanizado
- Pate de fundición
- Junta de estanqueidad con flejes de acero inoxidable y anillos de expansión

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Paredes:
- 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

En el marco y tapa:
- Comprobación de la superficie de apoyo
- Colocación del mortero de nivelación
- Colocación del conjunto de marco y tapa, tomado con mortero

En el pate:
- Comprobación y preparación de los puntos de empotramiento
- Colocación de los pates con mortero

PARED PARA POZO:
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 del 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.
Tolerancias de ejecución:
- Sección interior del pozo: ± 50 mm
- Aplomado total: ± 10 mm

PARED DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGON:
La pared estará constituida por piezas prefabricadas de hormigón unidas con mortero, apoyadas sobre un elemento resistente.
La 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.
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 Pórtland.
El revestimiento, una vez seco, será liso, sin fisuras, agujeros u otros defectos. No será polvoriento.
Espesor de las juntas: <= 1,5 cm
Espesor del revocado y el enlucido: <= 2 cm
Tolerancias de ejecución:
- Horizontalidad de las hiladas: ± 2 mm/m
- Espesor del enfoscado y el enlucido: ± 2 mm

PARED EXTERIOR ACABADA CON UN ENFOSCADO PREVIO:
La superficie exterior quedará cubierta sin discontinuidades con un enfoscado previo bien adherido a la pared.
Espesor del enfoscado previo: <= 1,8 cm

MARCO Y TAPA:
El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes del elemento a cubrir, niveladas previamente con mortero.
Quedará sólidamente trabado por un anillo perimetral de mortero.
El anillo no provocará la rotura del pavimento perimetral y no saldrá lateralmente de las paredes del pozo.
La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.
Una vez colocada la tapa, el dispositivo de fijación garantizará que sólo podrá ser retirada por personal autorizado y que no sufrirá desplazamientos accidentales.
Las tapas practicables, abrirán y cerrarán correctamente.
La parte superior del marco y la tapa quedarán en el mismo plano que el pavimento perimetral y mantendrán su pendiente.
Tolerancias de ejecución:
- Nivel entre la tapa y el pavimento: ± 2 mm
- Ajuste lateral entre marco y tapa: ± 4 mm
- Nivel entre la tapa y el pavimento: ± 5 mm

PATE:
El pate colocado quedará nivelado y paralelo a la pared del pozo.
Deben estar alineados verticalmente.
Estará sólidamente fijado a la pared por empotramiento de sus extremos tomados 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
Resistencia a una carga vertical de 2 kN en el extremo del pate (sencillo):
- Deformación bajo carga: = 5 mm
- Deformación remanente: = 1 mm
- Resistencia a la tracción horizontal: = 3,5 kN

Resistencia a una carga vertical de 2 kN en el extremo del pate (doble):
- Deformación bajo carga: = 10 mm
- Deformación remanente: = 2 mm
- Resistencia a la tracción horizontal: = 3,5 kN

Tolerancias de ejecución:
- Nivel: ± 10 mm
- Horizontalidad: ± 1 mm
- Paralelismo con la pared: ± 5 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas al material.

PARED PARA POZO:
Los trabajos se harán a una temperatura ambiente entre 5°C y 35°C, sin lluvia.

PARED DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGON:
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 fábrica se levantará por hiladas enteras.
Los enfoscados se aplicarán una vez saneadas y humedecidas las superficies que los recibirán.
El enlucido se hará en una sola operación.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS:
Unidad medida según las especificaciones de la DT.

PARED PARA POZO:
m de profundidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN MARCOS Y TAPAS DE FUNDICIÓN:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Seguimiento del proceso de colocación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN ESCALONES:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobaciones de resistencia y deformación a cargas horizontales y verticales (UNE-EN 1917), siempre que se cambie de procedencia.
- Comprobación geométrica de las tolerancias de ejecución sobre un 10 % de los pates colocados.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN MARCOS Y TAPAS DE FUNDICIÓN:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección de las condiciones de asentamiento del marco
- Comprobación de las tolerancias de ajuste y de nivel respecto el pavimento

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN ESCALONES:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección visual de todas las piezas colocadas

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
El control se realizara sobre todas las unidades existentes en la obra.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

## FD - SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES

## FDG - CANALIZACIONES DE SERVICIOS

## FDGZ - MATERIALES AUXILIARES PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Suministro y colocación de una banda continua de plástico de color, de 30 cm de ancho, colocada a lo largo de la zanja a 20 cm por encima de la tubería, como malla señalizadora.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Comprobación y preparación de la superficie donde se extenderá la banda
- Colocación de la banda

CONDICIONES GENERALES:
Estará situada en el nivel previsto, y en la vertical de la tubería o instalación que señaliza.
Cubrirá completamente todo el recorrido de la misma.
Será de color y tendrá inscripciones que correspondan al tipo de instalación, de acuerdo con las instrucciones y normativa de la compañía titular del servicio.
Solapes: >= 20 cm
Tolerancias de ejecución:
- Nivel: ± 20 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.
Se seguirá el orden de trabajos previsto por la DF.
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.
No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.
Se entibará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la DF. El entibado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Habrá puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.
La banda se colocará sobre un terreno compactado, y cuando se haya comprobado el nivel.
La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.
Se cubrirá con tierras a medida que se va extendiendo.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud ejecutado según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

**FDK - ARQUETAS PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS**

**FDK2 - ARQUETAS CUADRADAS PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS**

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

FDK262M7,FDK262M3.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arqueta para registro de canalizaciones de servicios
Se han considerado los siguientes tipos:
- Arqueta de hormigón hecha 'in situ', sobre solera de ladrillo gero colocado sobre lecho de arena
- Arqueta de hormigón prefabricada con tapa (si es el caso), sobre solera de hormigón o lecho de grava, y relleno lateral con tierras.
- Arqueta de fábrica de ladrillo hecha "in situ", con paredes revocadas y enlucidas interiormente, sobre solera de ladrillo gero, y relleno lateral con tierras

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Arqueta de hormigón hecha 'in situ':
- Preparación del lecho con arena compactada
- Colocación de la solera de ladrillos perforados
- Formación de las paredes de hormigón, encofrado y desencofrado, previsión de pasos de tubos, etc.
- Preparación para la colocación del marco de la tapa

Arqueta de hormigón prefabricado:
- Comprobación de la superficie del asiento
- Colocación del hormigón o de la grava de la solera
- Formación de orificios para conexionado tubos
- Preparación para la colocación del marco de la tapa
- Acoplamiento de los tubos
- Relleno lateral con tierras
- Colocación de la tapa en su caso

Arqueta de fábrica de ladrillo hecha 'in situ'
- Comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de los ladrillos de la solera
- Formación de las paredes con piezas cerámicas, dejando preparados los orificios para el paso de tubos.
- Formación de orificios para conexionado de los tubos
- Acoplamiento de los tubos
- Relleno lateral con tierras

CONDICIONES GENERALES:
La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la DT.
Tolerancias de ejecución:
- Nivel de la solera: ± 20 mm

ARQUETA DE HORMIGÓN REALIZADA 'IN SITU':
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 del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 de la EHE-08
Tolerancias de ejecución:
- Aplomado de las paredes: ± 5 mm
- Dimensiones interiores: ± 1% dimensión nominal
- Espesor de la pared: ± 1% espesor nominal

ARQUETAS PREFABRICADAS:
La arqueta quedará bien sujeta en 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.
La tapa, en su caso, estará diseñada de manera que pueda soportar el paso del tráfico y se tomarán las medidas necesarias con el fin de evitar un desplazamiento accidental o robo.
Espesor de la solera: >= 10 cm
Tolerancias de ejecución:
- Planeidad: ± 5 mm/m
- Escuadrado: ± 5 mm respecto el rectángulo teórico

ARQUETA DE FÁBRICA DE LADRILLO HECHA 'IN SITU'
La arqueta ha de estar formada con paredes de piezas cerámicas, sobre solera de ladrillo gero
La solera será plana y estará al nivel previsto.
Las paredes serán planas, aplomadas y quedarán trabadas en hiladas alternativas.
Los ladrillos se colocarán a rompejunta y las hiladas serán horizontales.
La superficie interior quedará revestida con un enfoscado de espesor uniforme y bien adherido a la pared, y acabada con un bruñido de pasta de Pórtland. El revestimiento seco será liso, sin fisuras ni otros defectos.
Los ángulos interiores serán redondeados.
Espesor de la solera: >= 10 cm
Espesor del enfoscado: >= 1 cm
Pendiente interior de evacuación en arquetas no sifónicas: >= 1,5%
Tolerancias de ejecución:
- Aplomado de las paredes: ± 10 mm
- Planeidad de la fábrica: ± 10 mm/m
- Planeidad del enfoscado: ± 3 mm/m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas al material.
Se realizará una prueba de estanqueidad en caso que la DF lo considere necesario.

ARQUETA DE HORMIGÓN REALIZADA 'IN SITU':
La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la DF En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.
El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será >= 5°C.
El vertido se realizará desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.
El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueras en la masa.
No puede transcurrir más de 1,5 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la DF lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

ARQUETAS PREFABRICADAS:
Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia.

ARQUETA DE FÁBRICA DE LADRILLO HECHA 'IN SITU'
Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia.
El proceso de colocación de la arqueta no producirá desperfectos ni modificará las condiciones exigidas al material.
Se realizará una prueba de estanqueidad en caso que la DF lo considere necesario.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

## FF - TUBOS Y ACCESORIOS PARA GASES Y FLUIDOS

### FF2 - TUBOS DE ACERO GALVANIZADO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

FF28461.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Tubos de acero galvanizado ST-35 según la norma DIN-2440, roscado de diámetro hasta 6', colocados superficialmente, empotrados o en el fondo de la zanja.
Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje para los tubos:
- Grado bajo, que corresponde a una red de tramos largos, con pocos accesorios y situada en lugares fácilmente accesibles (montantes, instalaciones de hidrantes, etc.).
- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)
- Grado alto, que corresponde a una red con predominio de accesorios (sala de calderas, instalación de bombeo, etc.)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Comprobación y preparación del plano de soporte (en canalizaciones para enterrar)
- Replanteo de la conducción
- Colocación del elemento en su posición definitiva
- Ejecución de todas las uniones necesarias
- Limpieza de la tubería
- Retirada de la obra de recortes de tubos, materiales para juntas, etc.

No se incluye, en las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, la colocación de accesorios. La variación del grado de dificultad en los distintos tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios; por ello, su colocación se considera una unidad de obra distinta.

CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
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.
Las reducciones de diámetro, si no se especifican, serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices superiores de los tubos a unir.
Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente por medio de los accesorios correspondientes al tipo de unión con que se ejecute la conducción (accesorios roscados o soldados).
Si es preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.
Las tuberías por las que circulan gases con presencia eventual de condensados, tendrán una pendiente mínima del 0,5% para facilitar la evacuación de estos condensados.
La tubería que, en régimen de trabajo, se caliente, se separará de las vecinas a distancias >= 250 mm.
El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. Los pasamuros sobresaldrán >= 3 mm del paramento. Dentro del pasamuros no quedará ningún accesorio.
La superficie del tubo o del calorifugante, si debe haberlo, estará a >= 300 mm de distancia de cualquier conductor eléctrico y se procurará que pase por debajo de éste.

COLOCACION SUPERFICIAL:
Los tubos serán accesibles. Las tuberías se extenderán perpendicular o paralelamente con respecto a la estructura del edificio. Las horizontales pasarán preferentemente cerca del pavimento o del forjado.
La separación entre los tubos o entre éstos y los paramentos será >= 30 mm. Ésta aumentará convenientemente si deben ir aislados.
Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.
Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos, y en las paredes, se empotrarán. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá una anilla elástica. No se soldará el soporte al tubo.
La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.
Distancia entre soportes:

| Diámetro nominal | Distancia entre soportes (m) verticales | horizontales |
|---|---|---|
| 1/8' | 2 | 0,8 |
| 1/4' | 2,5 | 1 |
| 3/8' | 2,5 | 1,8 |
| 1/2' - 3/4' | 3 | 2,5 |
| 1' | 3 | 2,8 |
| 1'1/4 - 1'1/2 | 3,5 | 3 |
| 2' | 4,5 | 3 |
| 2'1/2 | 4,5 | 3,5 |
| 3' | 4,5 | 4 |
| 4' - 5' | 5 | 5 |
| 6' | 6 | 6 |

Tolerancias de instalación:
- Nivel o aplomado: <= 2 mm/m, <= 15 mm/total

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes.
Si la unión es roscada, la estanqueidad de los accesorios se conseguirá preferentemente con teflón.
Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán los 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.
Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparán los extremos abiertos.
Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas y, finalmente, agua.
Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TUBOS:
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.
En las instalaciones con grado de dificultad especificado, se incluye, además, la repercusión de las piezas especiales a colocar.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de las conducciones en la obra según el trazado previsto.
- Verificación del uso de pasamuros cuando los tubos atraviesen forjados o paredes.
- Verificación que la ejecución se hace con las pendientes previstas en el proyecto según el uso de la instalación.
- Se realizarán las pruebas de estanqueidad, limpieza y resistencia mecánica establecidas en el RITE. Las pruebas de estanqueidad se realizarán de acuerdo a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.
- Verificación del uso de los elementos de unión adecuados, la correcta ejecución de soldaduras si es el caso, y el uso de los elementos de interconexión adecuados con los equipos de la instalación.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Mantenimiento de la instalación.
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y de los ensayos realizados y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación, en caso de deficiencias, se realizará un muestreo extensivo.
La prueba de estanqueidad se realizará globalmente o por sectores, verificando toda la instalación. En los tramos de instalación ocultos o empotrados, se realizará un ensayo previo, antes de la ocultación de los tubos.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede enmendar sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. De lo contrario, se procederá a cambiar todo el material afectado.
En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecte, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo que determine la DF.

## FF - TUBOS Y ACCESORIOS PARA GASES Y FLUIDOS

### FFB - TUBOS DE POLIETILENO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

FFBA1535.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Canalizaciones con tubo de polietileno para transporte y distribución de fluidos a presión y la colocación de accesorios en canalizaciones enterradas con uniones soldadas, colocados superficialmente o en el fondo de la zanja.
Se han considerado los siguientes tipos de material:
- Polietileno extruido de alta densidad para el transporte de agua a presión con una temperatura de servicio hasta 40°C
- Polietileno extruido de baja densidad para el transporte de agua a presión con una temperatura de servicio hasta 40°C
- Polietileno extruido de media densidad para el transporte de combustibles gaseosos a temperaturas hasta 40°C

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje para los tubos:
- Grado bajo, que corresponde a una red de tramos largos, con pocos accesorios y situada en lugares fácilmente accesibles (montantes, instalaciones de hidrantes, etc.).
- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)
- Grado alto, que corresponde a una red con predominio de accesorios (sala de calderas, instalación de bombeo, etc.)
- Sin especificación del grado de dificultad, que corresponde a una red donde pueden darse tramos lineales, equilibrados y con predominio de accesorios indistintamente a lo largo de su recorrido (instalaciones de obras de ingeniería civil, etc.)

Se han considerado los siguientes tipos de unión:
- Soldada (para tubos de polietileno de alta y media densidad)
- Conectada a presión (para tubos de polietileno de alta y baja densidad)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Comprobación y preparación del plano de soporte (en canalizaciones para enterrar)
- Replanteo de la conducción
- Colocación del elemento en su posición definitiva
- Ejecución de todas las uniones necesarias
- Limpieza de la tubería
- Retirada de la obra de recortes de tubos, materiales para juntas, etc.

No se incluye, en las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, la colocación de accesorios. La variación del grado de dificultad en los distintos tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios; por ello, su colocación se considera una unidad de obra distinta.

CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
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.
Estará hecha la prueba de presión.
Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios normalizados. Las uniones se harán con accesorios que presionen la cara exterior del tubo o bien soldados por testa, según sea el tipo de unión definido para la canalización.
La tubería para gas (media densidad), no puede estar próxima a conductos que transporten fluidos a alta temperatura. Se garantizará que la tubería no supere una temperatura de 40°C.
El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. Los pasamuros sobresaldrán >= 3 mm del paramento. Dentro del pasamuros no quedará ningún accesorio.
El tubo de polietileno extruído se puede curvar en frío con los siguientes radios de curvatura:

| | Polietileno alta densidad | Polietileno baja y media densidad |
|---|---|---|
| A 0°C | <= 50 x Dn | <= 40 x Dn |
| A 20°C | <= 20 x Dn | <= 15 x Dn |

Entre 0°C y 20°C el radio de curvatura puede determinarse por interpolación lineal.

COLOCACION SUPERFICIAL:
Los tubos serán accesibles. Las tuberías se extenderán perpendicular o paralelamente con respecto a la estructura del edificio. Las horizontales pasarán preferentemente cerca del pavimento o del forjado.
Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.
Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos, y en paredes, se empotrarán.
Si la abrazadera del soporte es metálica, entre ella y el tubo se interpondrá un anillo elástico.
Las tuberías para gas con tubo de media densidad colocadas superficialmente, se instalarán dentro de una vaina de acero.
Debido al elevado coeficiente de dilatación lineal es necesario que los puntos singulares (soportes, cambios de dirección, ramales, tramos largos, etc.), permitan al tubo efectuar los movimientos axiales de dilatación.
La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

Distancia entre soportes:
- Tubo polietileno alta densidad:
- Tramos verticales: DN x 20 mm
- Tramos horizontales: DN x 15 mm
- Tubo polietileno de baja densidad:

| DN (mm) | Tramos verticales (mm) | Tramos horizontales (mm) |
|---|---|---|
| 16 | 310 | 240 |
| 20 | 390 | 300 |
| 25 | 490 | 375 |
| 32 | 630 | 480 |
| 40 | 730 | 570 |
| 50 | 820 | 630 |
| 63 | 910 | 700 |

COLOCACION ENTERRADA:
La profundidad de la zanja permitirá que el tubo descanse sobre un lecho de arena de río. Por encima habrá un relleno de tierra bien apisonada por tongadas de 20 cm. Las primeras capas que envuelven el tubo se compactaran con precaución.
Espesor del lecho de arena:
- Polietileno extruido: >= 5 cm
- Polietileno reticulado: >= 10 cm

Espesor del relleno (sin tráfico rodado):
- Polietileno extruido: >= 60 cm
- Polietileno reticulado: >= 50 cm

Espesor del relleno (sin tráfico rodado): >= 80 cm
El tubo se colocará dentro de la zanja serpenteando ligeramente para permitir las contracciones y dilataciones debidas a cambios de temperatura.
Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, los puntos singulares (curvas, reducciones, etc.), estarán ancladas en dados macizos de hormigón.
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.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes.
Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán los 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.
Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparán los extremos abiertos.
El tendido del tubo se hará desenrollándolo tangencialmente y haciéndolo rodar verticalmente sobre el terreno.
En las uniones elásticas el extremo liso del tubo se limpiará y lubrificará con un lubrificante autorizado por el fabricante del tubo, antes de hacer la conexión.
El extremo del tubo se achaflanará.
Si se cortase algún tubo, se hará perpendicularmente al eje y se eliminarán las rebabas.
En caso de aplicarse un accesorio de compresión hay que achaflanar la arista exterior.
El tubo se encajará sin movimientos de torsión.
Se utilizará un equipo de soldadura que garantice la alineación de los tubos y la aplicación de la presión adecuada para hacer la unión.
Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos.
Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

COLOCACION ENTERRADA:
Antes de bajar los elementos a la zanja la DF los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
Antes de la colocación de los elementos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la DT. En caso contrario se avisará a la DF.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los elementos.
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 deslizamiento de los tubos.
Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.
Una vez colocados los elementos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su asentamiento o funcionamiento correctos (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).
Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.
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 procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa de la DF.
Los dados 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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TUBOS:
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.
En las instalaciones con grado de dificultad especificado, se incluye, además, la repercusión de las piezas especiales a colocar.

COLOCACION ENTERRADA:
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.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de las conducciones en la obra según el trazado previsto.
- Control visual de la ejecución de la instalación, comprobando:
  - Suportación
  - Verticalidad y pendientes en tramos horizontales según destino de la instalación
  - Utilización de los accesorios adecuados en empalmes y entroncamientos
  - Distancia a otros elementos y conducciones.
- Realización de pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica
- Realización de pruebas de estanqueidad y evacuación a instalaciones de saneamiento.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Mantenimiento de la instalación.

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y de los ensayos realizados y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se comprobará la totalidad de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede enmendar sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. De lo contrario, se procederá a cambiar todo el material afectado.
En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecte, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo que determine la DF.

## FH - INSTALACIONES DE ALUMBRADO

### FHR - ELEMENTO DE SOPORTE CON ILUMINACIÓN INCORPORADA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Columna de chapa de acero con base-pletina, coronación con o sin pletina, con elementos de iluminación incorporados, fijada con pernos de anclaje a un dado de hormigón.
Se contemplan los siguientes tipos de columnas:
- Columnas con la luminaria montada en el extremo, con difusor a una cara, a dos caras, o simétrico
- Columnas de soporte con proyectores fijados a lo largo del fuste.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de la unidad de obra
- Ejecución de la cimentación
- El hizado, fijación y nivelación del soporte
- Conexión con la red eléctrica y la de tierra
- Colocación de las luminarias o proyectores en su posición y conexión de los mismos
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de cables, tubos, etc.

CIMIENTO:
El material para la ejecución del cimiento será hormigón de la resistencia especificada en la DT del proyecto.
El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueras en la masa.
Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la DT.
La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.
Los defectos que se hayan producido al hormigonar se repararán enseguida, previa aprobación de la DF.
El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.
En el caso de utilizar matacán, las piedras quedarán distribuidas uniformemente dentro de la masa de hormigón sin que se toquen entre ellas.
Resistencia característica estimada del hormigón (Fest): >= 0,9 Fck
(Fck = Resistencia de proyecto del hormigón a compresión)
Espesor máximo de la tongada:
- Consistencia seca: <= 15 cm
- Consistencia plástica: <= 25 cm
- Consistencia blanda: <= 30 cm

Asentamiento en el cono de Abrams: 3 - 5 cm
Dimensiones mínimas del dado de hormigón (altura x anchura x profundidad):
- Columnas de 6 m de altura como máximo: 0,6 x 0,6 x 0,6 m
- Columnas de 7, 8 ó 9 m de altura como máximo: 0,8 x 0,8 x 0,8 m
- Columnas de 10 ó 11 m de altura como máximo: 0,8 x 0,8 x 1,0 m
- Columnas de 13, 14 ó 15 m de altura como máximo: 1,0 x 1,0 x 1,3 m
- Columnas de altura superior a 16 m: Se determinará en función de la altura real de la columna

Tolerancias de ejecución:
- Posición de las armaduras: ± 10 mm (no acumulativos)
- Planeidad de los paramentos ocultos: ± 25 mm/2 m

HIZADO, FIJACIÓN Y NIVELACIÓN DEL SOPORTE:
Quedará en posición vertical. Se prohíbe expresamente el uso de cuñas con la finalidad de conseguir el aplomado definitivo de la columna.
Quedará fijada sólidamente a la base de hormigón por sus pernos.
La fijación de la pletina de base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratuercas.
La base-pletina de unión quedará por debajo del nivel del pavimento.
La parte inferior de la portezuela quedará aproximadamente a 300 mm de la rasante del pavimento.
Tolerancias de ejecución:
- Verticalidad: ± 10 mm/3 m
- Posición: ± 50 mm

CONEXIÓN CON LA RED ELÉCTRICA:
Todos los conductores quedarán conectados a los bornes correspondientes.
Quedará conectado al conductor de tierra mediante la presión del terminal, tornillo y tuercas.
Las conexiones eléctricas estarán hechas dentro de las cajas de conexión.
Una vez finalizadas las tareas de montaje no quedará en tensión ningún punto accesible de la instalación fuera de los puntos de conexión.

FIJACIÓN DE LAS LUMINARIAS O PROYECTORES:
Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los equipos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.
El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.
Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.
Su instalación no alterará las características del aparato.
Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.
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 y luces rojas durante la noche.

CIMIENTO:
Antes de ejecutar la partida estará hecha la base, cumpliendo las especificaciones de la DT.
La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.
No se hormigonará si hay riesgo de heladas en las siguientes 48 horas desde el vertido del hormigón.
No se puede hormigonar con lluvia sin la aprobación expresa de la DF.
El hormigón se verterá antes de que comience su fraguado.
El tiempo de transporte del hormigón será inferior a 1 hora si se hace con camiones hormigonera y de media hora si se hace con camiones volquete. El tiempo máximo de puesta en obra del hormigón es de 2 horas desde su fabricación.
No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido del hormigón se hará desde una altura inferior a 1,5 m, sin que se produzcan disgregaciones.
Antes de hormigonar las juntas se retirará la capa superficial de mortero, y se humedecerá la superficie.
La compactación se realizará por vibrado.
Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.
El curado se hará aplicando un producto filmógeno o bien recubriendo las superficies con una membrana impermeable sujeta al exterior de la pieza.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 40-2:2006 Columnas y báculos de alumbrado. Parte 2: Requisitos generales y dimensiones.
UNE-EN 40-5:2003 Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero.

## FN - VÁLVULAS, FILTROS, BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN

### FN4 - VÁLVULAS DE MARIPOSA

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Válvulas de mariposa metálicas, concéntricas, biexcéntricas, manuales o motorizadas, montadas entre bridas o embridadas.
Se han considerado los siguientes tipos de colocación:
- Montadas superficialmente
- Montadas en arqueta de canalización enterrada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Limpieza del interior y extremos del tubo y de las válvulas.
- Preparación de las uniones con elementos de estanqueidad.
- Conexión de la válvula en la red.
- En el caso de válvulas motorizadas conexión a la red eléctrica.
- Prueba de servicio.

CONDICIONES GENERALES:
Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.
La maneta o volante de la válvula debe ser accesible.
Las válvulas deben instalarse situadas de manera que se puedan realizar trabajos de mantenimiento de las diferentes partes.
Tanto las juntas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.
El peso de la tubería no descansará sobre la válvula.
Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.
Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 30 mm

MONTADAS SUPERFICIALMENTE:
El eje de accionamiento quedará horizontal, o en cualquier posición radial por encima del plano horizontal.
La distancia entre la válvula y la pared será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

MONTADAS EN ARQUETA:
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.
En el caso de válvulas embridadas, la distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta debe ser la necesaria para poder colocar o sacar todos los tornillos de las bridas.

VÁLVULA CON MOTOR:
Se debe conectar la válvula a la red correspondiente y el motor a la red eléctrica.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.
Las conexiones de los diferentes elementos se deben realizar siguiendo las indicaciones del fabricante y con las herramientas adecuadas con el fin de no estropear las diferentes piezas.
La descarga y manipulación de las válvulas se hará de forma que no reciban golpes.
El tubo se encajará sin movimientos de torsión.
La unión entre los tubos y válvulas se hará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.
Antes de realizar la unión entre los tubos y las válvulas es necesario comprobar que los extremos están bien acabados, limpios, sin rebabas y en las condiciones correctas para realizar la unión.
Una vez acabada la instalación, se limpiará interiormente haciendo pasar agua para que arrastre la suciedad y los gases destilados producidos por el lubricante o por el adhesivo y el limpiador. No se utilizará en esta operación ningún tipo de disolvente.
Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

VÁLVULA CON MOTOR:
La conexión del actuador se debe realizar con la red eléctrica fuera de servicio.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

VÁLVULA CON MOTOR:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

## FN - VÁLVULAS, FILTROS, BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN

### FN4 - VÁLVULAS DE MARIPOSA

### FN42 - VÁLVULAS DE MARIPOSA METÁLICAS, CONCÉNTRICAS, MANUALES, MONTADAS ENTRE BRIDAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:
Válvulas de mariposa manuales embridadas, montadas.
Se han considerado los tipos de colocación siguientes:
- Montadas superficialmente
- Montadas en arqueta de canalización enterrada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de la válvula en la red
- Prueba de estanqueidad

CONDICIONES GENERALES:
La manija de la válvula debe ser accesible.
Los ejes de la válvula y de la tubería deben quedar alineados.
Se debe dejar conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.
El peso de la tubería no debe descansar sobre la válvula.
La posición debe ser la reflejada en la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F.
Tolerancias de instalación:
- Posición: ± 30 mm

MONTADAS SUPERFICIALMENTE:
La distancia entre la válvula y la pared debe ser la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

Montada en arqueta:
La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta debe ser la necesaria para que se puedan colocar y quitar todos los tornillos de las bridas.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No precisa de juntas para garantizar la estanqueidad.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La normativa debe ser la específica al uso a que se destina.

**FQ - MOBILIARIO URBANO**

**FQ1 - BANCOS**

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Bancos colocados en el exterior.
Se han considerado los siguientes tipos de bancos:
- Bancos de madera
- Bancos metálicos
- Bancos de piedra artificial
- Bancos de piedra natural
- Bancos de materiales plásticos

Se han considerado los sistemas de colocación siguientes:
- Anclados con dados de hormigón
- Fijados sobre el pavimento con fijaciones mecánicas
- Apoyados sobre el pavimento
- Empotrados al paramento

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Hormigonado de los dados de anclaje, en su caso
- Anclaje del banco, en su caso

CONDICIONES GENERALES:
El banco quedará horizontal independientemente de la pendiente del terreno.
Los elementos metálicos (fijaciones, estructuras de soporte, etc.) quedarán protegidos de la corrosión.
Una vez colocado el banco no presentará deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.
Anclaje de los soportes: >= 25 cm
Tolerancias de ejecución:
- Altura del asiento: ± 20 mm
- Horizontalidad: ± 10 mm

ANCLADOS A DADOS DE HORMIGÓN:
Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.
Dimensión de los dados de anclaje: 40x40x40 cm
Número de dados: 4

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El hormigonado de los dados de anclaje se hará a una temperatura entre 5°C y 40°C, sin lluvia.
No se utilizará hasta haber transcurrido 48 h desde su colocación.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños
- Replanteo de la ubicación.
- Comprobación de la correcta nivelación, según criterio de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual de los elementos colocados.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

**FQ - MOBILIARIO URBANO**

**FQ2 - PAPELERAS**

**FQ21 - PAPELERAS BASCULANTES**

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Papeleras basculantes de plancha pintada ancladas con dados de hormigón.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:
- Hormigonado de los dados de anclaje
- Anclajes de la papelera

CONDICIONES GENERALES:
Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.
Una vez colocada la papelera no tendrá deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.
Altura de la 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

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El hormigonado de los dados de anclaje se hará a una temperatura entre 5°C y 40°C, sin lluvia.
No se utilizará hasta haber transcurrido 48 h desde su colocación.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños
- Replanteo de la ubicación.
- Comprobación de la correcta nivelación, según criterio de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual de los elementos colocados.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

**FQ - MOBILIARIO URBANO**

**FQ4 - PILONAS**

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Hitos y pilones de delimitación anclados al terreno con mortero de cemento.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Hito metálico formado por tubo de acero
- Hito de fundición
- Pilón esférico de hormigón
- Pilón troncocónico de hormigón
- Pilón de hormigón con forma especial

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo
- Preparación del hueco o encofrado del dado
- Colocación del elemento o de su base, en su caso, y apuntalamiento
- Amorterado u hormigonado del dado
- Retirada del apuntalamiento provisional

CONDICIONES GENERALES:
El elemento ha de estar aplomado, en la posición indicada por la DT.
Ha de sobresalir de la cota de pavimento acabado, la altura especificada en la DT o la que le sea propia según su diseño.
El anclaje del elemento ha de ser suficiente para resistir un empuje de 1 kN aplicados al centro de gravedad del mismo.
Las perforaciones del elemento han de permanecer en la posición correcta.
El elemento quedará colocado sin ningún tipo de defecto de fabricación o daño producido durante el proceso de la obra (abolladuras, rayadas, golpes, etc.).
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo: ± 3 cm
- Altura: ± 2 cm
- Verticalidad: ± 1°

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de colocar los soportes se replanteará el conjunto que aprobará la DF.
La máquina perforadora o taladradora, en su caso, no ha de producir daños ni deformaciones a la base de apoyo ni al pavimento.
El hoyo donde se coloque el elemento ha de estar húmedo y limpio de polvo u otros objetos que se puedan haber caído en su interior.
Una vez colocado el elemento, no se puede rectificar su posición si no es quitándolo y volviendo a repetir el proceso.
No se puede trabajar con lluvia, ni con temperaturas inferiores a 5°C.
El hormigón o el mortero, se han de colocar antes de que comience su fraguado.
El elemento se apuntalará durante 24 h para evitar movimientos y así quede garantizada la posición deseada.
Los elementos colocados se han de señalizar de manera que sea visible su reciente puesta en obra.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada realmente colocado en la obra.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual del material antes de su colocación, rechazando las piezas que presenten daños
- Replanteo de la ubicación.
- Comprobación de la correcta nivelación, según criterio de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual de los elementos colocados.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

## FR - JARDINERÍA

## FR6 - PLANTACIONES Y TRANSPLANTES DE ÁRBOLES Y PLANTAS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

FR6P1590.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Plantación de especies vegetales.
Se han considerado las siguientes especies:
- Árboles planifolios
- Coníferas
- Palmáceas
- Arbustos y árboles de formato pequeño
- Plantas trepadoras
- Plantas de tamaño pequeño

Se han considerado las siguientes formas de suministro:
- Árbol:
  - Con la raíz desnuda
  - Con cepellón
  - En contenedor
- Arbusto, árbol de formato pequeño o planta trepadora
  - En contenedor
- Plantas de tamaño pequeño:
  - En alvéolo forestal
  - En maceta

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Árbol, arbusto o planta trepadora:
  - Comprobación y preparación del terreno de plantación
  - Replanteo del hoyo o zanja de plantación
  - Extracción de las tierras
  - Comprobación y preparación de la especie vegetal a plantar
  - Plantación de la especie vegetal
  - Relleno del hoyo de plantación
  - Primer riego
  - Carga de les tierras sobrantes sobre camión, en su caso
- Plantas de tamaño pequeño:
  - Comprobación y preparación de la superficie a plantar
  - Comprobación y preparación de la especie vegetal a plantar
  - Plantación de la especie vegetal
  - Primer riego

ARBOLES Y ARBUSTOS:
El árbol o arbusto quedará en el centro del hoyo de plantación.
Quedará aplomado y en la posición prevista.
Estará plantado a la misma profundidad que se encontraba en el vivero.
Las palmeres y árboles jóvenes quedarán hundidos de 10 a 25 cm respecto de su nivel original, para favorecer el enraizamiento.
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo (de la posición del ejemplar): ± 10 cm

PLANTAS:
Las plantas quedarán en la situación y con la densidad de plantación indicadas en la DT.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
El inicio de la plantación exige la previa aprobación por parte de la DF.
La plantación se llevará a cabo en las épocas de poca actividad fisiológica de la especie vegetal.
No se plantará cuando se dé alguna de las condiciones siguientes: tiempo de heladas, lluvias cuantiosas, nevadas, vientos fuertes, temperaturas elevadas o cuando el suelo esté helado o excesivamente mojado.
Después de la plantación se hará un riego de inundación hasta que el suelo quede a capacidad de campo.
La operación de riego se hará a baja presión y sin producir descalzamiento de las tierras ni pérdida de suelo.

ARBOLES Y ARBUSTOS:
Profundidad mínima de suelo trabajado:
- Árboles: 90 cm
- Arbustos: 60 cm

Profundidad mínima de suelo removido y fértil (una vez compactado):
- Árboles: 60 cm
- Arbustos: 40 cm

La apertura del hoyo o, en su caso, la zanja de plantación se habrá hecho con la mayor antelación posible para favorecer la meteorización del suelo.
Les dimensiones del hoyo de plantación serán suficientes para poder acomodar el cepellón o el sistema radical completo y su desarrollo futuro.
Dimensiones mínimas del hoyo de plantación:
- Árboles:
  - Ancho: 2 x diámetro del sistema radical o cepellón
  - Profundidad: profundidad del sistema radical o cepellón
- Arbustos:
  - Ancho: diámetro de las raíces o cepellón + 15 cm

Durante el período que quede abierta, la excavación quedará protegida del paso de personas y vehículos.
El relleno del hoyo de plantación se hará en capes sucesivas de menos de 30 cm, compactándolas con medios manuales.
No quedarán bolsas de aire entre las raíces y la tierra.
No se arrastrará el ejemplar, ni se le hará girar una vez esté colocado.
Cuando la excavación se realiza con carga de las tierras sobrantes, se llevará el 100% de éstas a un vertedero autorizado.

SUMINISTRO CON LA RAIZ DESNUDA:
Se limpiarán las raíces quedando sólo las sanas y viables.
La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin que se doblen, especialmente cuando hay una raíz principal bien definida.

SUMINISTRO CON CEPELLON:
La colocación del cepellón en el hoyo de plantación se hará sin dañar la estructura interna del mismo.
Cuando sea protegido con malla metálica y yeso, una vez dentro del hoyo de plantación se romperá el yeso y se cortará la malla metálica con cuidado, retirando todos estos materiales.
La planta se colocará procurando que el cepellón quede bien asentado y en una posición estable.

SUMINISTRO EN CONTENEDOR:
Se extraerá la planta del contenedor en el mismo momento de la plantación. Se recuperará y almacenará el envase, o bien se introducirá dentro del hoyo de plantación y se procederá a romperlo y retirarlo.

PLANTAS:

Los trabajos de acondicionamiento del suelo se harán con antelación suficiente para facilitar la aireación del suelo.
Profundidad mínima de suelo trabajado: 35 cm
Profundidad mínima de suelo removido y fértil: 10-15 cm
Cuando el suministro sea en contenedor, los hoyos tendrán, como mínimo, las mismas dimensiones que éste.
No quedarán bolsas de aire bajo de la base del bulbo o del tubérculo.
La profundidad de plantación será, como regla general, el doble del diámetro más grande.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
* NTJ 08B:1993 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal. Treballs de plantació.

ÁRBOLES:
* NTJ 08C:2003 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal. Tècniques de plantació d'arbres.

## G - ELEMENTOS UNITARIOS DE INGENIERÍA CIVIL

## G2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

## G22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

## G226 - TERRAPLENADO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS Y ÁRIDOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Extensión y compactación por tongadas de diferentes materiales, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria con el fin de conseguir una plataforma de tierras superpuestas.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Tendido y compactación de suelo con posterior humectación de las tierras
- Tendido y compactación de suelo con posterior desecación de las tierras
- Tendido y compactación de zahorra sin tratamiento
- Tendido y compactación de zahorra con humectación posterior

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- 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

CONDICIONES GENERALES:
Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.
Los materiales permitirán cumplir las condiciones básicas siguientes:
- Puesta en obra en condiciones aceptables
- Estabilidad satisfactoria
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio previstas

Se utilizará suelo adecuado o seleccionado en la zona de coronación del terraplén, en el cimiento y núcleo se podrá utilizar también el tolerable.
No se usarán en zonas exteriores (coronación y espaldones) suelos expansivos o colapsables tal y como se definen en el artículo 330.4.4 del PG 3/75 Modificado por ORDEN FOM 1382/2002.
En la zona del núcleo, el uso de suelos expansivos, colapsables, con yeso, sales solubles, materia orgánica o cualquier otro tipo de material marginal, cumplirán lo especificado en el artículo 330.4.4. del PG 3/75 modificar por ORDEN FOM 1382/2002.
Además de los suelos naturales, se podrán usar tierras naturales procedentes de excavación o de aportación, y además, también se podrán emplear productos provenientes de procesos industriales o manipulados, siempre que cumplan con las prescripciones del PG3.
Los suelos colapsables son aquellos que sufren un asiento superior al 1% de la altura inicial de la muestra al realizar el ensayo según NLT 254 y presión de ensayo de 0,2 MPa. Éstos se podrán usar en cimientos siempre que se realice un estudio especial que defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso, dependiendo de la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, y las condiciones climáticas y de niveles freáticos.
Se deberán compactar del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia comprendida entre el 1 y el 3%.
El empleo de suelos con otras sales solubles en agua dependerá de su contenido. Así, para cualquier zona del terraplén, se podrán usar las que tengan un contenido inferior al 0,2%. Si hubiera un contenido superior al 1%, se debería realizar un estudio especial aprobado por el Director de obra para autorizar su uso.
Cuando el terraplén pueda estar sujeto a inundaciones, sólo se podrán utilizar tierras adecuadas o seleccionadas.
No se deben utilizar suelos inadecuados en ninguna zona del terraplén.
El material de cada tongada tendrá las mismas características.
Los taludes perimetrales serán los fijados por la DF.
El espesor de cada tongada será uniforme.
El espesor de cada tongada será el adecuada para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.
El encuentro con zonas de desmonte en sentido longitudinal y transversal, será suave, con pendientes inferiores a 1:2.
Espesor de cada tongada : >= 3/2 tamaño máximo material
Pendiente transversal de la superficie de la tongada: 4%
Módulo de deformación vertical (ensayo de carga sobre placa NLT 357):
- Cimiento, núcleo y espaldones:
  - Suelos seleccionados : >= 50 MPa
  - Resto de suelos : >= 30 MPa
- Coronación:
  - Suelos seleccionados: >= 100 MPa
  - Resto de suelos: >= 60 MPa

Grado de compactación: >= 95% PM
Compactación de la coronación/explanada: >= 100% PM
Huella admisible (núcleo): <= 5 mm
Tolerancias de ejecución:
- Variación en el ángulo del talud: ± 2°
- Espesor de cada tongada: ± 50 mm
- Niveles:
  - Zonas de viales: ± 30 mm
  - Resto de zonas: ± 50 mm
- Grado de humedad después de compactación (desviación respecto nivel óptimo del ensayo Próctor):
  - Suelos seleccionados, adecuados o tolerables: - 2%, + 1%
  - Suelos expansivos o colapsables: - 1%, + 3%

SUELOS EN CIMIENTOS DE TERRAPLÉN:
Se define como cimiento del terraplén la parte que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada en el desbroce o al hacer una excavación adicional debido a la presencia de material inadecuado. El espesor mínimo será de 1 m.
El suelo de la base del terraplén quedará plano y nivelado.
En los cimientos, se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno sean las adecuadas, y que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea CBR >= 3 (UNE 103502).
La utilización de suelos con yesos ha de estar autorizada por el Director de obra, y además, el contenido en dicha sustancia deberá ser < 0,2% para cualquier zona de terraplén.
En terraplenes de más de 5 metros de altura, se podrán utilizar suelos que contengan hasta un 2% de materia orgánica; para un contenido superior, se deberá realizar un estudio especial aprobado por el Director de obra.
Grosor: >= 1 m

SUELOS EN NÚCLEO DE TERRAPLÉN:
Se define como núcleo de terraplén la zona comprendida entre el cimiento y la coronación.
En el núcleo, se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que el índice CBR, correspondiente a les condiciones de compactación de puesta en obra, sea CBR >= 3 (UNE 103502).
La utilización de suelos marginales o con un índice CBR < 3, puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra; por tanto, su uso no es aconsejable, a no ser que se justifique su uso mediante un estudio especial.
El uso de otros tipos de suelos, se hará según el artículo 330.4.4 del PG-3.
Los suelos expansivos son aquellos que tienen un hinchamiento libre superior al 3% al realizar el ensayo según UNE 103601. Éstos se podrán usar en el núcleo siempre que se realice un estudio especial que defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción, dependiendo de la funcionalidad del terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre, y las condiciones climáticas.

Se deberán compactar ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia comprendida entre el 1 y el 3%.
La utilización de suelos con yesos en núcleo de terraplén ha de estar autorizada por el Director de obra, y además, el contenido en dicha sustancia deberá estar entre:
- 0,2-2%: Si la necesidad de adoptar medidas para la ejecución
- 2-5%: Empleando cuidados y materiales con características especiales en coronación y espaldones
- 5-20%: Cuando el núcleo forme una masa compacta e impermeable, y se disponga de medidas de drenaje e impermeabilización

Si se superara el 20%, no se usarían en ninguna zona del relleno.
En terraplenes de menos de 5 metros de altura, se podrán utilizar suelos que contengan hasta un 5% de materia orgánica para la zona del núcleo.

SUELOS EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN:
Se define como coronación la franja superior de tierras del terraplén, de una profundidad de más de 50 cm, y con un espesor mínimo de 2 tongadas.
En la coronación, se utilizarán suelos adecuados o seleccionados, siempre que la su capacidad de soporte sea la adecuada para la explanada prevista, y que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea CBR >= 5 (UNE 103502).
No se utilizarán suelos expansivos o colapsables, pero sí que se podrán emplear materiales naturales o tratados, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas.
Si existiera bajo la coronación material expansivo, colapsable, o con un contenido de más del 2% en sulfatos solubles, la coronación debería evitar la filtración de agua hacia el resto del terraplén.
La utilización de suelos con yesos ha de estar autorizada por el Director de obra, y además, el contenido en dicha sustancia deberá ser < 0,2% para cualquier zona de terraplén.
En la coronación del terraplén se podrán utilizar suelos que contengan hasta un 1% de materia orgánica.

PEDRAPLENES:
El espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, deberá ser <= 1,35 m o <= a 3 veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada deberá ser siempre superior a 3/2 del tamaño máximo del material a utilizar.
La superficie de las tongadas deberá tener una pendiente transversal en torno al 4%, para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos.
Se debe conseguir una correcta compactación del pedraplén, y para ello, se compactará una franja de una anchura mínima de 2 metros desde el borde del talud, en tongadas más delgadas y mediante maquinaria apropiada. No obstante, si el Contratista lo solicita, y lo aprueba la DF, se podrá realizar otro método, en el que se dotará al pedraplén de un sobreancho de 1 o 2 metros, que permitan operar con la maquinaria de compactación de forma que el pedraplén teórico quede con la compactación adecuada.
En la zona de transición el espesor de la tongada debe ser decreciente desde la parte más baja hasta la parte superior. Entre dos tongadas sucesivas se debe cumplir que
I15/S85 < 5
I50/S50 < 25
siendo Ix la abertura del tamiz para el X% en peso del material de la tongada inferior, y Sx la abertura del tamiz para el X% en peso del material de la tongada superior.
Características del pedraplén:
  - Zona de transición: < 3 mm
  - Para el resto: < 5 mm
- Asiento producido por la última pasada será < 1% del grueso de la capa a compactar medido después de la primera pasada
- Ensayo con placa de carga (NLT 357): los resultados a exigir en este ensayo serán indicados en el Proyecto o por el Director de las obras.
- Ensayo de huella (NLT 256):
- Porosidad del terraplén: < 30% (4 pasadas como mínimo del rodillo compactador)

Tolerancias de la superficie acabada:
Las superficies acabadas del núcleo y de la zona de transición se comprobarán con estacas niveladas con una precisión de centímetros, situadas en el eje y a banda y banda de los perfiles transversales definidos, con una separación máxima de 20 m. Para tramos de longitud inferior a 100 m, se calculará la diferencia entre las cotas reales de los puntos controlados y sus valores teóricos (planos), considerándose positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica. Los valores extremos, máximo positivo (D) y máximo negativo (d), tienen que cumplir las siguientes condiciones:
- Condición 1: (D+d)/ 2 <= E/5 (E = espesor de la última tongada)
- Condición 2: (-E/2) <= (D+d)/ 2
- Condición 3: (D-d)/ 2 < 5 cm (núcleo); < 3 cm (zona de transición)

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.
El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá aprobar la DF, antes de la iniciación de los trabajos, donde se especificará, como mínimo:
- Maquinaria prevista
- Sistemas de transporte
- Equipo de extendido y compactación
- Procedimiento de compactación

En el caso del relleno de zahorra, la aprobación de la DF del método de trabajo propuesto por el contratista, estará condicionada al resultado de un ensayo en obra que cumplirá les condiciones definidas en el art. 333.7.5 del PG 3/75 (Modificado por ORDEN FOM 1382/2002)
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.
Escarificar y compactar la superficie que ha de recibir al terraplén; la profundidad de la escarificación la definirá el Proyecto, aunque la DF también la podrá definir en función de la naturaleza del terreno.
Estos trabajos no se realizarán hasta el momento previsto y sobretodo con las condiciones óptimas para estar el menor tiempo posible expuestos a los efectos climatológicos cuando no se utilicen protecciones.
En rellenos sobre zonas poco resistentes, se colocarán las capas iniciales con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas debidas a los equipos de movimiento y compactación de tierras.
El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final.
Se podrán utilizar capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles para facilitar la puesta en obra de las tongadas, siempre y cuando lo indique el Proyecto.
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 la del terreno circundante.
Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones, sin peligro de erosión.
El ensanche o recrecimiento de terraplenes existentes se realizará mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.
En rellenos situados a media ladera, la pendiente se escalonará para garantizar la estabilidad.
La anchura y pendiente de las banquetas será tal que permita el trabajo de la maquinaria.
El grado de humedad será el adecuado para obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en la DT, considerando el tipo de material, su grado de humedad inicial y las condiciones ambientales de la obra.
Si es necesaria la humectación, una vez extendida la capa, se humedecerá hasta conseguir el grado de humedad óptimo, de manera uniforme ya sea en la zona de procedencia, en el apilamiento, o en las tongadas, sin que se formen embalses, y hasta obtener un mínimo del 95% de la humedad óptima del ensayo PM.
Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos 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.
La compactación y el número de pasadas de rodillo han de ser las definidas por la DF en función de los resultados de los ensayos realizados en obra.
Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.
Se adoptarán medidas protectoras del entorno frente a la acción erosiva o sedimentaria del agua de escorrentía procedente del terraplén.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.
En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

SUELOS EN CIMIENTOS DE TERRAPLÉN:
Si se encuentran zonas inestables de pequeña superficie (bolsas de agua, arcillas expandidas, turbas, etc.), se tienen que sanear de acuerdo con las instrucciones de la DF.
Se localizarán las áreas inestables con ayuda de un supercompactador de 50 t, según lo especificado en el artículo 304 del PG 3/75 modificado por ORDEN FOM/1382/2002.
Los pozos y agujeros que aparezcan se rellenarán y estabilizarán hasta que la superficie sea uniforme.
En los casos de cimentaciones irregulares, como puedan ser terraplenes a media costa o sobre otros existentes, se seguirán las indicaciones de la DF con el fin de garantizar la correcta estabilidad.
El material a utilizar en el terraplén se tiene que almacenar y utilizar 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 base o por inclusión de materiales extraños, se debe proceder a su eliminación.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
El control de ejecución incluye las operaciones siguientes:
- Preparación de la base sobre la que se asentará el terraplén.
- Control del extendido: comprobación visual del espesor y anchura de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Control de compactación de una tongada.

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONES DE CONTROL EN PIEDRAPLENES:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
Definición y comprobación del proceso de compactación. Determinación del asentamiento patrón o asentamiento correspondiente a la compactación deseada y del número de pasadas óptimo del equipo de compactación.
Determinación de la granulometría (UNE EN 933-1) tanto del material excavado como del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado. Se tomarán muestras de volumen no inferior a 4 m3 y se efectuaran, por lo menos, 3 ensayos de cada tipo.
Para obtener los datos correspondientes al material compactado, se realizarán calicatas de 4 m2 de superficie como mínimo, que afectarán a todo el espesor de la tongada correspondiente.
Se realizará una inspección visual de las paredes de las calicatas.
Control del espesor de las tongadas antes de compactar y medida aproximada de la anchura de las mismas.
Para cada lote, se realizarán las siguientes operaciones de control, cada 2500 m2 o fracción diaria compactada:
- Determinación in situ de la humedad del suelo (NLT 103)
- Ensayo de placa de carga de 60 cm de diámetro, realizado in situ (DIN 18134)

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Se considerará como terraplén estructural el comprendido hasta el punto exterior del arcén y no la berma con los taludes definidos en los planos. A efectos de obtener el grado de compactación exigido, los ensayos de control se realizarán en la zona del terraplén estructural.
Se seguirán los criterios que en cada caso indique la DF. Los puntos de control de densidad y humedad estarán uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tongada.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN PEDRAPLENES:
Se seguirán los criterios que, en cada caso, determine la DF.
Las placas de carga se realizarán en puntos representativos, no afectados por partículas de un tamaño tal que pueda afectar a la representatividad del ensayo.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se podrá iniciar la ejecución del terraplén sin corregir los defectos observados en la base de asentamiento.
Dada la rapidez de la cadena operativa 'extracción-compactación', la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los terraplenes, tanto a nivel de materiales como por el extendido de los mismos.
El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechace, excepto en el caso de utilizar, debido a causas justificadas, suelos con características expansivas con un hinchamiento libre <= 5%.
El valor del módulo de elasticidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones.
Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán de ser iguales o superiores a las especificadas en el pliego de condiciones, en cada uno de los puntos de la muestra. Como mínimo, el 70% de puntos deberá estar dentro de los valores de aceptación, y el 30% restante no podrá tener una densidad inferior de más de 30 kg/cm3 respecto a las establecidas en el Proyecto o por la DF.
En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. En general, se trabajará sobre toda la tongada afectada (lote), a no ser que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán el doble sobre las capas corregidas.
Cualquier otro caso de ejecución incorrecta será responsabilidad del Contratista, y su obligación será reparar sin coste alguno los errores que hayan surgido.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIEMNTO EN PEDRAPLENES:
Los resultados de las medidas se interpretarán subjetivamente y con amplia tolerancia. La DF decidirá si aprobar, modificar o rechazar el método de trabajo.
La variación de las características de los materiales a utilizar podrá ser motivo suficiente para replantear el método de trabajo.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN PIEDRAPLENES:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
Vigilar y comprobar que el tendido de las capas cumple las condiciones del pliego y los criterios fijados en el tramo de prueba.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN PIEDRAPLENES:
Si no se cumple la condición 1, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado.
Si no se cumple la condición 2, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado.

Por último, si no se cumple la condición 3, se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a 15 cm sobre el núcleo, o a 10 cm sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del pedraplén, y con un tamaño máximo de 900 mm.

## G2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

## G23 - APUNTALAMIENTOS Y ENTIBACIONES

### G231 - APUNTALAMIENTOS Y ENTIBACIONES

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Colocación de elementos de apuntalamiento y entibación para comprimir las tierras, para una protección del 10% hasta el 100%, con madera o elementos metálicos.
Se han considerado los siguientes elementos:
- Apuntalamiento y entibación a cielo abierto de 3 m de altura, como máximo
- Apuntalamiento y entibación de zanjas y pozos de 4 m de anchura, como máximo
- Apuntalamiento y entibación de túnel

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Colocación del apuntalamiento y entibación de forma coordinada con el proceso de excavación
- Retirada del apuntalamiento y la entibación cuando lo autorice la DF.

CONDICIONES GENERALES:
La disposición, secciones y distancias de los elementos de entibado serán los especificados en la DT o, en su defecto, las que determine la DF.
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.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se ajustarán a lo indicado por la DF.
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 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 DF.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.
* Orden de 29 de diciembre de 1976 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADZ/1976 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas y pozos

## G4 - ESTRUCTURAS

## G45 - ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G450U060.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Hormigonado de estructuras y elementos estructurales, con hormigón en masa, armado, para pretensar, hormigón autocompactante y hormigón ligero, de central o elaborado en la obra en planta dosificadora, que cumpla las prescripciones dela norma EHE, vertido directamente desde camión, con bomba o con cubilote, y operaciones auxiliares relacionadas con el hormigonado y el curado del hormigón.
Se han considerado los siguientes elementos a hormigonar:
- Pilares
- Vigas
- Estribos
- Forjados con elementos resistentes industrializados
- Forjados nervados unidireccionales
- Forjados nervados reticulares
- Losas y bancadas
- Membranas y bóvedas

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Hormigonado:
- Preparación de la zona de trabajo
- Humectación del encofrado
- Vertido del hormigón
- Compactación del hormigón mediante vibrado, en su caso
- Curado del hormigón

CONDICIONES GENERALES:
En la ejecución del elemento se cumplirán las prescripciones establecidas en la norma EHE-08, en especial las que hacen referencia la durabilidad del hormigón y las armadura (art.8.2 y 37 de la EHE-08) en función de las clases de exposición.
El hormigón estructural debe de fabricarse en centrales específicas
El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueras en la masa.
Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la DT.
La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.
El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.
Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.
En el caso de utilizar matacán, las piedras quedarán distribuidas uniformemente dentro de la masa de hormigón sin que se toquen entre ellas.
Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 de la EHE-08
Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en el artículo 5 del anejo 11 de la norma EHE-08.
Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.
No se aceptarán tolerancias en el replanteo de ejes ni en la ejecución de cimentación de medianeras, huecos de ascensor, pasos de instalaciones, etc., a menos que las autorice explícitamente la DF.

HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS:
Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad de líneas y superficies (H altura del punto considerado):
  - H <= 6 m: ± 24 mm
  - 6 m < H <= 30 m: ± 4H, ± 50 mm
  - H >= 30 m: ± 5H/3, ± 150 mm
- Verticalidad aristas exteriores o juntas de dilatación vistas (H altura del punto considerado):
  - H <= 6 m: ± 12 mm
  - 6 m < H <= 30 m: ± 2H, ± 24 mm
  - H >= 30 m: ± 4H/5, ± 80 mm
- Desviaciones laterales:
  - Piezas: ± 24 mm
  - Juntas: ± 16 mm
- Nivel cara inferior de piezas (antes de retirar puntales): ± 20 mm
- Sección transversal (D: dimensión considerada):
  - D <= 30 cm: + 10 mm, - 8 mm
  - 30 cm < D <= 100 cm: + 12 mm, - 10 mm
  - 100 cm < D: + 24 mm, - 20 mm
- Desviación de la cara encofrada respecto al plano teórico:
  - Aristas exteriores pilares vistos y juntas en hormigón visto: ± 6 mm/3 m
  - Resto de elementos: ± 10 mm

Las tolerancias deben cumplir lo especificado en el artículo 5.3 del anejo 11 de la norma EHE-08.

FORJADOS DE ELEMENTOS RESISTENTES INDUSTRIALIZADOS:
Espesor de la capa de compresión:
- Sobre viguetas: 40 mm
- Sobre piezas de entrevigado cerámicas o de mortero de cemento: 40 mm
- Sobre piezas de entrevigado de poliestireno: 50 mm
- Sobre piezas de entrevigado si la aceleración sísmica>=0.16g: 50 mm
- Sobre losas alveolares pretensadas: 40 mm

Tolerancias de ejecución:
- Planeidad medida con regla de 3 m antes de retirar los puntales:
  - Acabado reglado mecánicamente ± 12 mm/3 m
  - Acabado maestreado con regla ± 8 mm/3 m
  - Acabado liso ± 5 mm/3 m
  - Acabado muy liso ± 3 mm/3 m
- Espesor de la capa de compresión: + 10 mm, - 6 mm

FORJADOS NERVADOS UNIDIRECCIONALES:
Espesor de la capa de compresión:
- Sobre piezas de entrevigado cerámicas o de mortero de cemento: 40 mm
- Sobre piezas de entrevigado de poliestireno: 50 mm
- Sobre piezas de entrevigado si la aceleración sísmica>=0.16g: 50 mm

Tolerancias de ejecución:
- Planeidad medida con regla de 3 m antes de retirar los puntales:
  - Acabado reglado mecánicamente ± 12 mm/3 m
  - Acabado maestreado con regla ± 8 mm/3 m
  - Acabado liso ± 5 mm/3 m
  - Acabado muy liso ± 3 mm/3 m
- Espesor de la capa de compresión: + 10 mm, - 6 mm

FORJADOS NERVADOS RETICULARES:
Espesor capa superior : >= 5 cm y tendrá que llevar armado de repartimiento en malla
Separación entre ejes de nervios < 100cm
Tolerancias de ejecución:
- Planeidad medida con regla de 3 m antes de retirar los puntales:
  - Acabado reglado mecánicamente ± 12 mm/3 m
  - Acabado maestreado con regla ± 8 mm/3 m
  - Acabado liso ± 5 mm/3 m
  - Acabado muy liso ± 3 mm/3 m
- Espesor de la capa de compresión: + 10 mm, - 6 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

HORMIGONADO:
Si la superficie sobre la que se hormigonará ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.
La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.
El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será >= 5°C.
La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la DF En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.
Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón.
No se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón.
No se procederá al hormigonado hasta que la DF de el visto bueno habiendo revisado las armaduras en posición definitiva.
La DF comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. En caso de considerar los defectos inadmisibles de acuerdo con el proyecto la DF valorará la reparación.
No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón con un grueso superior al que permita una compactación completa de la masa.
Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la DF aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.
No puede transcurrir más de 1,5 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la DF lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.
No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.
El vertido se realizará desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.
La compactación del hormigón se realizará mediante procesos adecuados a la consistencia de la mezcla y de manera que se eliminen huecos y evite la segregación.
Se debe garantizar que durante el vertido y compactado del hormigón no se producen desplazamientos de la armadura.
La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. Se vibrará enérgicamente.
El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la DF.
En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.
Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la DF antes del hormigonado de la junta.
Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos.
Antes de hormigonar la junta se humedecerá, evitando encharcar la junta
Se pueden utilizar productos específicos (como las resinas epoxi) para la ejecución de juntas siempre que se justifique y se supervise por la DF.
Una vez rellenado el elemento no se corregirá su aplome, ni su nivelación.
Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante el curado y de acuerdo con la EHE-08.
Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

HORMIGÓN ESTRUCTURAL:
La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado. Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.
Se vibrará más intensamente en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

HORMIGÓN ESTRUCTURAL AUTOCOMPACTANTE:
No es necesario la compactación del hormigón.

HORMIGÓN LIGERO:
Para realizar una compactación correcta del hormigón ligero se reducirá la separación entre posiciones consecutivas de los vibradores al 70% de la utilizada para un hormigón convencional
Se evitará que el árido ligero flote como consecuencia de un excesivo vibrado.
El acabado superficial de la cara donde se vierta el hormigón se realizará mediante utillaje adecuado que garantice que el árido se introduzca en la masa de hormigón y quede recubierto por la lechada

ESTRIBOS:
Antes de acabarse el fraguado se retirarán 2 cm de la capa superior dejando el árido grueso parcialmente visto, pero no desprendido.
Si encima del elemento se apoyan otras estructuras, se debe esperar al menos dos horas antes de ejecutarlos para que el hormigón del elemento haya asentado.

FORJADOS DE ELEMENTOS RESISTENTES INDUSTRIALIZADOS:
Las piezas de entrevigado o nervios, tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del hormigón.
Las superficies de piezas de hormigón prefabricadas deben estar bien humedecidas en el momento del hormigonado
En caso de utilizar piezas cerámicas se debe regar generosamente.
El vertido del hormigón se iniciará en los extremos y avanzará en toda la altura del elemento.
El hormigonado de los nervios y de la capa de compresión de los forjados se realizará simultáneamente.
Se hará desde una altura inferior a 1 m y en el sentido de los nervios, sin que se produzcan disgregaciones. Se evitará la desorganización de las armaduras, las mallas y otros elementos del forjado.
En el hormigonado de losas alveolares se debe compactar el hormigón de juntas con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de estas, excepto si se utiliza hormigón autocompactante.

LOSAS:
Si el elemento es pretensado no se dejarán más juntas de las previstas explícitamente en la DT. En caso de que se haya de interrumpir el hormigonado, las juntas serán perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas, y no se volverá a hormigonar hasta que la DF las haya examinado.
Si el elemento es pretensado y no se utiliza hormigón autocompactante, se vibrará con especial cuidado la zona de anclajes.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

HORMIGONADO:
m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por la DF.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Aprobación del plan de hormigonado presentado por el contratista
- Inspección visual de todas las excavaciones antes de la colocación de las armaduras, con observación del estado de limpieza y entrada de agua en todo el recinto.
- Toma de coordenadas y cotas de todas las unidades de obra antes del hormigonado.
- Observación de la superficie sobre la que debe extenderse el hormigón y de las condiciones del encofrado. Medida de las dimensiones de todas las unidades estructurales de obra, entre los encofrados, antes de hormigonar.
- Verificación de la correcta disposición del armado y de las medidas constructivas para evitar movimientos del armado durante el hormigonado.
- Inspección del proceso de hormigonado con control, de entre otros aspectos, de la temperatura y condiciones ambientales.
- Control del desencofrado y del proceso y condiciones de curado.
- Toma de coordenadas y cotas de los puntos que deban recibir prefabricados, después del hormigonado.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF, y el contenido del capítulo 17 de la Instrucción EHE-08.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
No se podrá iniciar el hormigonado de un elemento sin la correspondiente aprobación de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Inspección visual de la unidad finalizada y control de las condiciones geométricas de acabado, según el artículo 100. Control del elemento construido de la EHE-08.
- Ensayos de información complementaria.

De las estructuras proyectadas y construidas de acuerdo a la Instrucción EHE-08, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los siguientes supuestos:
- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura o el pliego de prescripciones técnicas particulares.
- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reune ciertas condiciones específicas. En este caso el pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá los ensayos oportunos que se han de realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y la manera de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF, y el contenido del capítulo 17 de la Instrucción EHE-08.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Si se aprecian deficiencias importantes en el elemento construido, la DF podrá encargar ensayos de información complementaria (testigos, ultrasonidos, esclerómetro) sobre el hormigón endurecido, con el fin de tener conocimiento de las condiciones de resistencia conseguidas u otras características del elemento hormigonado.

## G4 - ESTRUCTURAS

## G4E - ESTRUCTURAS DE OBRA DE FÁBRICA DE BLOQUES DE MORTERO DE CEMENTO

## G4E2 - PAREDES DE OBRA DE FÁBRICA DE BLOQUES DE MORTERO DE CEMENTO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G4E2561M.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Ejecución de paredes estructurales portantes o de arriostramiento, formadas con bloques de mortero de cemento o de arcilla expandida premoldeados, huecos o macizos, colocados con mortero de cemento, mortero mixto o mortero de cemento blanco y arena de mármol, para quedar vistas o para revestir.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Replanteo de las paredes
- Colocado y aplomado de las miras de referencia en las esquinas
- Marcado de las hileras en las miras y extendido de los hilos
- Colocación de plomadas en aristas y voladizos
- Colocación de bloques humedeciendo la superficie de contacto con el mortero
- Repaso de las juntas y limpieza del paramento
- Protección de la estabilidad del muro frente a las acciones horizontales
- Protección de la obra ejecutada de la lluvia, las heladas y las temperaturas elevadas
- Protección de la obra de fábrica de golpes, rozaduras y de salpicadas de mortero

CONDICIONES GENERALES:
La pared será estable, resistente y estará aplomada.
En la ejecución del elemento se cumplirán las prescripciones establecidas en el artículo 3 de la norma DB-SE-F, en especial las que ser refieren a la durabilidad de los componentes: piezas, morteros y armaduras, en su caso, en función de las clases de exposición.
Las hiladas serán horizontales.
Las piezas estarán colocadas a rompejuntas.
Las juntas estarán llenas de mortero.
Para la realización de todas las singularidades, las juntas coincidirán con el modulado general.
La pared estará trabada en los encuentros con otras paredes.
En las esquinas y encuentros con otras paredes, el solapo de las piezas no será menor que su tizón.
Si el encuentro con otras paredes es articulado, la unión se hará por medio de elementos auxiliares, de acuerdo con los criterios fijados por la DF.
Las aberturas tendrán un dintel resistente.
El coronamiento de antepechos se hará con piezas dintel llenas de hormigón y armadas.
Las jambas y las piezas que forman las juntas de control estarán enteras, llenas de hormigón y armadas, formando un pilar del suelo al techo.
El apoyo del forjado en la pared será suficiente para transmitirle todos los esfuerzos y nunca menor de 65 mm.
Habrá las juntas de dilatación necesarias para permitir los movimientos del elemento sin que éste sufra daños. La forma, disposición y dimensiones de la junta, cumplirá lo especificado en la DT.
Las regatas, en su caso, cumplirán lo especificado en el pliego de condiciones correspondiente.
En muros de espesor < 200 mm, el rehundido de las juntas, en su caso, tendrá una profundidad <= 5 mm.
Espesor de las juntas:
- Mortero ordinario o ligero (UNE-EN 998-2): 8-15 mm
- Mortero de junta delgada (UNE-EN 998-2): 1- 3 mm

Solape de la pieza en una hilada: >= 0,4 x espesor de la pieza, >= 40 mm
Macizado de la junta vertical:
- Altura de mortero: Grueso de la pieza
- Profundidad de mortero: >= 0,4 x tizón de la pieza

Apoyo de cargas puntuales: >= 100 mm
Tolerancias de ejecución:
El elemento ejecutado cumplirá las tolerancias definidas en la DT o en su defecto, las siguientes:
- Replanteo de ejes parciales: ± 10 mm
- Replanteo de ejes extremos: ± 20 mm
- Distancia entre huecos: ± 20 mm
- Altura: ± 15 mm/3 m, ± 25 mm/total
- Horizontalidad de las hiladas: ± 2 mm/m; ± 15 mm/total
- Espesor de las juntas: ± 2 mm
- Aplomado en una planta: ± 20 mm
- Aplomado en total: ± 50 mm
- Axialidad: ± 20 mm
- Planeidad de los paramentos en 1 m: ± 5 mm
- Planeidad de los paramentos en 10 m: ± 20 mm
- Espesor:
  - Aparejo al soga o tizón: + 5%
  - Otros aparejos: ± 25 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias. Si se sobrepasan estos límites se revisará la obra ejecutada las 48 h previas y se derribarán las partes afectadas.
Con viento superior a 50 km/h se suspenderán los trabajos y se asegurarán las partes realizadas.
La obra se levantará, si es posible, por hiladas enteras.
Se humedecerá la zona de la junta del bloque a colocar. No se humedecerá si el bloque contiene aditivo hidrofugante.
Las piezas que se rellenan de hormigón tendrán la humedad necesaria antes del vertido, para no absorber el agua del hormigón. Si el bloque contiene aditivo hidrofugante, estará seco.
Las piezas se colocarán a restregón sobre un lecho de mortero, siempre que la dimensión de la pieza lo permita, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel
No se moverán las piezas una vez colocadas. Para corregir su posición se sacará la pieza y el mortero y se volverá a colocar.
El hormigón de jambas, de juntas de control y de encuentros de paredes, se verterá por tongadas y quedará compactado y sin huecos dentro de las piezas.
En el momento del vertido, la fábrica tendrá la resistencia necesaria para soportar la presión del hormigón fresco.
Se protegerá la obra ejecutada de las acciones físicas o climáticas, hasta que haya alcanzado la resistencia suficiente.
Cuando se interrumpe la ejecución, se protegerá la coronación de los muros para evitar la acción del agua de lluvia sobre los materiales.
Durante el fraguado se mantendrá la humedad del elemento, principalmente en condiciones climáticas desfavorables (altas temperaturas, viento fuerte, etc.).
Se acodalarán provisionalmente los elementos que quedan temporalmente inestables, sometidos a las acciones del viento, de la ejecución de la obra u otras.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida según las especificaciones de la DT, con deducción de la superficie correspondiente a aberturas, de acuerdo con los criterios siguientes:
- Huecos <= 1 m2: No se deducirán
- Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%

Los huecos que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, la medición incluye los trabajos de hacer los retornos, como las jambas. En el caso que se deduzca el 100% del hueco, se deben medir también estos paramentos.
Incluyen la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, en lo que hace referencia a jambas y antepechos, utilizando, si es necesario, materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
- Comprobación del replanteo de la planta y del alzado de los cerramientos.

- Inspección antes, durante y después de la ejecución de las paredes de carga de bloques de los siguientes puntos:
  - Humedad de los bloques
  - Colocación
  - Aberturas
  - Travado
  - Juntas de control
- Toma de coordenadas y cuotas de todas las paredes antes de entrar en carga.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Inspección visual de la unidad acabada.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
En la unidad acabada se realizarán, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Cuando se observen irregularidades de replanteo, se corregirán antes de levantar el muro.
No es permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.
Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

## G4 - ESTRUCTURAS

### G4Z - ELEMENTOS ESPECIALES PARA ESTRUCTURAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Apoyo estructural elástico formado mediante lámina de neopreno armado o sin armar, colocado entre dos bases de nivelación y base de nivelación realizada con mortero de cemento, para soporte de mecanismos de apoyo.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Apoyos:
- Preparación y comprobación de las superficies de apoyo
- Ejecución de las bases de nivelación
- Colocación de los aparatos de apoyo

Base de nivelación:
- Preparación y comprobación de las superficies a nivelar
- Limpieza de las bases de apoyo
- Ejecución de las bases de nivelación

CONDICIONES GENERALES:
La colocación de los elementos estará de acuerdo con las especificaciones de la DT.
Los elementos no tendrán grasas, aceites, gasolina, barro o cualquier material que pueda impedir el buen funcionamiento del apoyo.
Las dimensiones de la base de apoyo vienen determinadas por las características del aparato utilizado:
Distancia entre el extremo del aparato de apoyo y el extremo de la base de nivelación.
- Si la altura de la base es <= 8 cm: >= 5 cm
- Si la altura de la base es >= 8 cm: >= 10 cm

Tolerancias de ejecución:
- Posición en planta: ± 1 mm
- Replanteo de cotas: ± 10 mm

APOYOS:
No habrán degradaciones en el material elastomérico.
La superficie de apoyo estará nivelada y aplomada.
Estará libre de irregularidades que dificulten el contacto entre los distintos elementos.
El aparato se situará entre dos bases de nivelación.
El aparato de apoyo estará uniformemente comprimido y no habrá espacios vacíos entre éste y las bases de nivelación.
No habrá desplazamientos del aparato respecto a su posición inicial.
Se evitará cualquier empotramiento parcial del aparato de apoyo en las zanjas de nivelación.
No habrán distorsiones excesivas del aparato respecto a las previstas en la DT.
En una misma línea de apoyo, los aparatos presentarán acortamientos verticales idénticos bajo cargas verticales idénticas.
Cuando la placa lleve incorporados pernos de anclaje las caras superior e inferior del aparato estarán en contacto con las bases de nivelación, y los pernos de anclaje se empotrarán dentro de los elementos estructurales que se soportarán.
Tolerancias de ejecución:
- Replanteo de ejes: ± 5 mm
- Longitud: ± 5%
- Anchura: ± 5%
- Espesor: ± 1 mm

BASE DE NIVELACIÓN:
Las superficies en contacto con las caras superior e inferior del aparejo de apoyo serán planas y horizontales.
No habrá restos del encofrado que haya servido para hormigonar las bases de nivelación.
Habrá una altura suficiente entre las dos superficies que se apoyan para facilitar la inspección y la sustitución del aparato, si fuera necesario.
Distancia entre las dos superficies a apoyar: >= 15 cm
Distancia entre el extremo de la base de nivelación y los paramentos laterales de las superficies a apoyar: >= 10 cm
Altura de la base inferior: >= 5 cm
Altura de la base superior: >= 2 cm
Tolerancias de ejecución:
- Planeidad: ± 1 mm
- Horizontalidad: ± 1 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

dm3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN BASE DE NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS:
- Inspección de la superficie sobre la que se realizará la base de apoyo (si es el caso).
- Replanteo de los puntos de apoyo.

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN APOYOS DE NEOPRENO ARMADO:

- Inspección de los aparatos antes de su colocación.
- Replanteo y control dimensional de las bases de nivelación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN BASE DE NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN APOYOS DE NEOPRENO ARMADO:
Las inspecciones se realizarán en la totalidad de los apoyos.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN BASE DE NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS:
Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas antes de situar los aparatos de apoyo.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN APOYOS DE NEOPRENO ARMADO:
En caso de irregularidad en el funcionamiento o ubicación de cualquier aparato de apoyo, se analizarán las causas que las hayan producido y se procederá a su substitución.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN BASE DE NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS:
Para cada base ejecutada:
- Control de la planeidad y horizontalidad de la base.
- Control dimensional en planta y alzado.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN APOYOS DE NEOPRENO ARMADO:
Inspección visual del apoyo una vez hayan entrado en carga.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN APOYOS DE NEOPRENO ARMADO:
Las inspecciones se realizarán en la totalidad de los apoyos.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN APOYOS DE NEOPRENO ARMADO:
En caso de irregularidad en el funcionamiento o ubicación de cualquier aparato de apoyo, se analizarán las causas que las hayan producido y se procederá a su substitución.

## GD - DRENAJES, SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES

## GDK - ARQUETAS PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS

### GDK2 - ARQUETAS CUADRADAS PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arqueta para registro de canalizaciones de servicios
Se han considerado los siguientes tipos:
- Arqueta de hormigón hecha 'in situ', sobre solera de ladrillo gero colocado sobre lecho de arena
- Arqueta de hormigón prefabricada con tapa (si es el caso), sobre solera de hormigón o lecho de grava, y relleno lateral con tierras.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
Arqueta de hormigón hecha 'in situ':
- Preparación del lecho con arena compactada
- Colocación de la solera de ladrillos perforados
- Formación de las paredes de hormigón, encofrado y desencofrado, previsión de pasos de tubos, etc.
- Preparación para la colocación del marco de la tapa

Arqueta de hormigón prefabricado:
- Comprobación de la superficie del asiento
- Colocación del hormigón o de la grava de la solera
- Formación de orificios para conexionado tubos
- Preparación para la colocación del marco de la tapa
- Acoplamiento de los tubos
- Relleno lateral con tierras
- Colocación de la tapa en su caso

CONDICIONES GENERALES:
La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la DT.
Tolerancias de ejecución:
- Nivel de la solera: ± 20 mm

ARQUETA DE HORMIGÓN REALIZADA 'IN SITU':
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 del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 de la EHE-08
Tolerancias de ejecución:
- Aplomado de las paredes: ± 5 mm
- Dimensiones interiores: ± 1% dimensión nominal
- Espesor de la pared: ± 1% espesor nominal

ARQUETAS PREFABRICADAS:
La arqueta quedará bien sujeta en 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.
La tapa, en su caso, estará diseñada de manera que pueda soportar el paso del tráfico y se tomarán las medidas necesarias con el fin de evitar un desplazamiento accidental o robo.
Espesor de la solera: >= 10 cm
Tolerancias de ejecución:
- Planeidad: ± 5 mm/m
- Escuadrado: ± 5 mm respecto el rectángulo teórico

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas al material.
Se realizará una prueba de estanqueidad en caso que la DF lo considere necesario.

ARQUETA DE HORMIGÓN REALIZADA 'IN SITU':
La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la DF En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.
El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será >= 5°C.
El vertido se realizará desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.
El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueras en la masa.
No puede transcurrir más de 1,5 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la DF lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

ARQUETAS PREFABRICADAS:
Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

## GF - TUBOS Y ACCESORIOS PARA GASES Y FLUIDOS

### GF1 - TUBOS DE ACERO NEGRO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Instalaciones de transporte y distribución de fluidos con tubos de acero negro con uniones roscadas, soldadas o con soldadura helicoidal y la colocación de accesorios en canalizaciones enterradas con uniones soldadas, colocados superficialmente, empotrados o enterrados en zanja.
Se han considerado los siguientes tipos de accesorios:
- Piezas en forma de T para derivaciones
- Piezas en forma de codo para cambios de dirección
- Piezas para reducciones de diámetro
- Bridas de acero negro para uniones roscadas

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje para los tubos:
- Grado bajo, que corresponde a una red de tramos largos, con pocos accesorios y situada en lugares fácilmente accesibles (montantes, instalaciones de hidrantes, etc.).
- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)
- Grado alto, que corresponde a una red con predominio de accesorios (sala de calderas, instalación de bombeo, etc.)
- Sin especificación del grado de dificultad, que corresponde a una red donde pueden darse tramos lineales, equilibrados y con predominio de accesorios indistintamente a lo largo de su recorrido (instalaciones de obras de ingeniería civil, etc.)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Comprobación y preparación del plano de soporte (en canalizaciones para enterrar)
- Replanteo de la conducción
- Colocación del elemento en su posición definitiva
- Ejecución de todas las uniones necesarias
- Limpieza de la tubería
- Retirada de la obra de recortes de tubos, materiales para juntas, etc.

No se incluye, en las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, la colocación de accesorios. La variación del grado de dificultad en los distintos tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios; por ello, su colocación se considera una unidad de obra distinta.

CONDICIONES GENERALES:
La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.
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.
El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.
Las reducciones de diámetro, si no se especifican, serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices superiores de los tubos a unir.
La brida, será concéntrica con el tubo.
Si la brida es loca, podrá girar alrededor del tubo y desplazarse en la dirección del mismo hasta su tope.
Las bridas (salvo las locas), valonas y anillas, estarán soldadas al tubo con un cordón continuo de las características indicadas en la DT, y su cara exterior será perpendicular al eje del tubo.
Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente por medio de los accesorios correspondientes al tipo de unión con que se ejecute la conducción (accesorios roscados o soldados).
En las uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.
Si es preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.
Las tuberías por las que circulan gases con presencia eventual de condensados, tendrán una pendiente mínima del 0,5% para facilitar la evacuación de estos condensados.
La tubería que, en régimen de trabajo, se caliente, se separará de las vecinas a distancias >= 250 mm.
El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. Los pasamuros sobresaldrán >= 3 mm del paramento. Dentro del pasamuros no quedará ningún accesorio.
La superficie del tubo o del calorifugante, si debe haberlo, estará a >= 300 mm de distancia de cualquier conductor eléctrico y se procurará que pase por debajo de éste.

COLOCACION SUPERFICIAL:
Los tubos serán accesibles. Las tuberías se extenderán perpendicular o paralelamente con respecto a la estructura del edificio. Las horizontales pasarán preferentemente cerca del pavimento o del forjado.
En los tramos empotrados será necesaria protección de los tubos contra la oxidación y especialmente evitar el contacto directo con el yeso u otros productos que deterioren el hierro.
La separación entre los tubos o entre éstos y los paramentos será >= 30 mm. Ésta aumentará convenientemente si deben ir aislados.
Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.
Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos, y en las paredes, se empotrarán. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá una anilla elástica. No se soldará el soporte al tubo.
La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.
Distancia entre soportes:

| Diámetro nominal | Distancia entre soportes (m) | |
|---|---|---|
| | tramos verticales | tramos horizontales |
| 1/8' | 1,8 | 1,5 |
| 1/4' | 2 | 1,6 |
| 3/8' | 2,5 | 1,8 |
| 1/2' - 3/4' | 3 | 2,5 |
| 1' | 3 | 2,8 |
| 1'1/4 - 2' | 3,5 | 3 |
| 2'1/2 | 4,5 | 3,5 |
| 3' | 4,5 | 4 |
| 4' - 5' | 5 | 5 |
| 6' | 6 | 6 |

Tolerancias de instalación:
- Nivel o aplomado: <= 2 mm/m, <= 15 mm/total

COLOCACION ENTERRADA:
Los tubos estarán situados sobre un lecho de apoyo que, para los de diámetro inferior a 30 cm (tubos <= 12'), será de grava o arena con un espesor mínimo de 15 cm; para tubos de diámetros superiores, el lecho de apoyo cumplirá lo especificado en la DT.
Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.
La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.
Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, los puntos singulares (curvas, reducciones, etc.), estarán ancladas en dados macizos de hormigón.
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

TUBOS DE ACERO NEGRO CON SOLDADURA HELICOIDAL:
Antes de colocar los tubos, la DF deberá examinarlos, rechazando los que presenten algún defecto. Se deberá comprobar también el estado de la superficie de asentamiento y que las condiciones geométricas (rasante, ancho y profundidad).
El trazado de la tubería se ajustará al previsto en la DT.
Los tubos se deberán prever de manera que, una vez instalados formando la tubería, queden preparados para poder ser dotados con una protección catódica, por la cual cosa quedarán los correspondientes terminales exteriores y cajas de protección montados en las distancias convenientes en toda la conducción.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes.
Si la unión es roscada, la estanqueidad de los accesorios se conseguirá preferentemente con teflón.
Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán los 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.
Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparán los extremos abiertos.
Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con una llave dinamométrica hasta el valor indicado en la DT.
Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas y, finalmente, agua.
Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

COLOCACION ENTERRADA:
Antes de bajar los elementos a la zanja la DF los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
Antes de la colocación de los elementos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la DT. En caso contrario se avisará a la DF.
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.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los elementos.
La anchura de la zanja será más grande que el diámetro del elemento 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 deslizamiento de los tubos.
Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.
Una vez colocados los elementos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su asentamiento o funcionamiento correctos (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).
Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.
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 procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa de la DF.
Los dados 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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TUBOS:
m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.
Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.
En las instalaciones con grado de dificultad especificado, se incluye, además, la repercusión de las piezas especiales a colocar.

ACCESORIOS:
Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

COLOCACION ENTERRADA:
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.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Comprobación de la correcta implantación de las conducciones en la obra según el trazado previsto.
- Verificación del uso de pasamuros cuando los tubos atraviesen forjados o paredes.
- Verificación que la ejecución se hace con las pendientes previstas en el proyecto según el uso de la instalación.
- Se realizarán las pruebas de estanqueidad, limpieza y resistencia mecánica establecidas en el RITE. Las pruebas de estanqueidad se realizarán de acuerdo a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.
- Verificación del uso de los elementos de unión adecuados, la correcta ejecución de soldaduras si es el caso, y el uso de los elementos de interconexión adecuados con los equipos de la instalación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN TUBOS DE ACERO NEGRO CON SOLDADURA HELICOIDAL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección visual de los elementos antes de su colocación, comprobando que no presenten daños debidos al almacenaje y transporte.
- Replanteo del trazado de la instalación
- Comprobación de la superficie sobre la que se apoyarán los tubos.
- Inspección visual del proceso y de los elementos colocados, con atención especial a las juntas, que serán del tipo enchufe - campana, con soldadura hecha en la obra.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Mantenimiento de la instalación.
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y de los ensayos realizados y de cuantificación de los mismos.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN TUBOS DE ACERO NEGRO CON SOLDADURA HELICOIDAL:
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Pruebas de presión de las tuberías.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación, en caso de deficiencias, se realizará un muestreo extensivo.
Se seguirán los criterios que, en cada caso, determine la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
En caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede enmendar sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. De lo contrario, se procederá a cambiar todo el material afectado.
En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecte, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo que determine la DF.
La corrección de los defectos observados irá a cargo del contratista.

## K - ELEMENTOS UNITARIOS DE REHABILITACIÓN-RESTAURACIÓN DE EDIFICACIÓN

## K4 - ESTRUCTURAS

## K45 - ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

## K45R - REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Reparaciones de estructuras de hormigón armado
Se han considerado las operaciones siguientes:
- Repicado de superficies de hormigón, saneando armaduras, dejándolas al descubierto
- Descamado y cepillado de armaduras
- Pasivado de armaduras
- Restitución de volumen de hormigón
- Puente de unión entre superficies de hormigón
- Reparación de fisuras en elementos estructurales de hormigón
- Reparación del canto de forjados o balcones de hormigón

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:
Repicado de superficie de hormigón, saneando armaduras, dejándolas al descubierto.
- Determinación de la zona a sanear
- Eliminación del hormigón en mal estado hasta llegar a las armaduras
- Limpiar las armaduras de restos de hormigón adherido
- Limpieza de la zona de trabajo

Descafilado y raspado de armaduras:
- Determinación de las armaduras a sanear
- Cepillado de las armaduras, y en su caso, aplicación de chorro de arena
- Limpieza de la zona de trabajo

Pasivado de armaduras:
- Limpieza y preparación de la superficie a tratar
- Aplicación del mortero, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en dos capas

Restitución de volumen de hormigón:
- Limpieza y preparación de la superficie a tratar
- Aplicación del mortero, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en diferentes capas

Puente de unión entre superficies de hormigón:
- Limpieza y preparación e la superficie a tratar
- Aplicación del mortero o adhesivo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante

Reparación de fisuras en elementos estructurales o reparación del canto de forjados o balcones de hormigón:
- Determinación de las superficies a sanear
- Eliminación del hormigón en mal estado hasta llegar a las armaduras
- Limpiar las armaduras de restos de hormigón adherido
- Aplicación del mortero de pasivado de las armaduras, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en dos capas
- Restitución del volumen con mortero polimérico
- Limpieza de la zona de trabajo

PUENTE DE UNIÓN ENTRE SUPERFICIES DE HORMIGÓN:
El mortero cubrirá completamente la superficie del hormigón donde se ha de añadir hormigón nuevo.
El mortero estará adherido en la base, sin dejar bolsas.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

PASIVADO DE ARMADURAS, RESTITUCIÓN DE VOLUMEN DE HORMIGÓN O PUENTE DE UNIÓN ENTRE SUPERFICIES DE HORMIGON:
El soporte estará limpio, sin grasas, aceites o restos de cemento.
No tendrá zonas con grietas o mal adheridas.
El mortero se mezclará siguiendo las instrucciones del fabricante, y se aplicará antes del tiempo máximo establecido.
Si se ha de aplicar un mortero de reparación o de relleno a continuación del pasivado de armaduras o del puente de unión, no sobresaldrán los tiempos máximos de adherencia entre los dos morteros.
Temperatura de aplicación
- Pasivado de armaduras o puente de unión : >= 5° C
- Restitución de volúmenes : 8° C

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

REPARACIÓN DE FISURAS EN PILARES O MUROS Y PUENTE DE UNIÓN:
m2 de superficie en elementos lineales o superficiales, medida según las especificaciones de la DT y con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previamente y expresamente por la DF.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## K4 - ESTRUCTURAS

## K4B - ARMADURAS PASIVAS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Montaje y colocación de la armadura formada por barras corrugadas, malla electrosoldada de acero o conjunto de barras y/o malla de acero, en formación de armadura pasiva de elementos estructurales de hormigón, en la excavación, en el encofrado o ancladas a elementos de hormigón existentes, o soldadas a perfiles laminados de acero.
Se han considerado las armaduras para los siguientes elementos:
- Elementos estructurales de hormigón armado
- Anclaje de barras de acero corrugadas en elementos de hormigón existentes
- Armaduras para refuerzo de losa de balcón de estructura de perfiles de acero, una vez limpios éstos, colocando un zuncho perimetral conectado a los perfiles del balcón con grapas en forma de U

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación de la zona de trabajo
- Corte y doblado de la armadura
- Limpieza de las armaduras
- Limpieza del fondo del encofrado
- Colocación de los separadores
- Montaje y colocación de la armadura
- Sujeción de los elementos que forman la armadura
- Sujeción de la armadura al encofrado

Para armaduras ancladas a elementos de hormigón existentes incluye también:
- Perforación del hormigón
- Limpieza de la perforación
- Inyección del adhesivo en la perforación
- Inmovilización de la armadura durante el proceso de secado del adhesivo

CONDICIONES GENERALES:
Para la elaboración, manipulación y montaje de las armaduras se seguirán las indicaciones de la EHE y la UNE 36831.
Los diámetros, forma, dimensiones y disposición de las armaduras serán las especificadas en la DT. El número de barras no será nunca inferior al especificado en la DT.
Las barras no tendrán defectos superficiales ni grietas.

Las armaduras estarán limpias, no tendrán óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias que puedan perjudicar al acero, al hormigón o a la adherencia entre ellos.
La disposición de las armaduras permitirán un correcto hormigonado de la pieza, de manera que todas las barras queden envueltas por el hormigón.
En barras situadas por capas, la separación entre éstas deberá permitir el paso de un vibrador interno.
La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95,5% de la sección nominal.
Los empalmes entre barras deben garantizar la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente, sin que se produzcan lesiones en el hormigón próximo a la zona de empalme.
No habrá más empalmes de los que consten en la DT o autorice la DF.
Los empalmes deben quedar alejados de las zonas donde la armadura trabaje a su máxima carga.
Los empalmes se harán por solape o por soldadura.
Para realizar otro tipo de empalme se requerirá disponer de ensayos que demuestren que garantizan de forma permanente una resistencia a la rotura no inferior a la de la menor de las dos barras que se unen y que el movimiento relativo entre ellas no sea superior a 0,1 mm.
El armado de la ferralla se realizará mediante atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. La disposición de los puntos de atado cumplirá lo especificado en el apartado 69.4.3.1 de la EHE.
La soldadura no resistente, cumplirá lo especificado en el artículo EHE 69.4.3.2 y siguiendo los procedimientos establecidos en la UNE 36832.
La realización de los empalmes, en lo que atañe al procedimiento, la disposición en la pieza, la longitud de los solapes y la posición de los diferentes empalmes en barras próximas, ha de seguir las prescripciones de la EHE, en el artículo 69.5.2.
En los solapes no se dispondrán ganchos ni patillas.
Los empalmes por soldadura se harán siguiendo las prescripciones del artículo 69.5.2.5 de la EHE con los procedimientos descritos en la UNE 36832.
No se dispondrán empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura.
Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimiento epoxídicos.
Los empalmes mediante dispositivos mecánicos de unión se realizarán según las especificaciones de la DT y las indicaciones del fabricante, en cualquier caso, se cumplirá lo especificado en el artículo 69.5.2.6 de la EHE.
Las armaduras estarán sujetas entre sí y al encofrado de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.
Los estribos de pilares o vigas se unirán a las barras principales mediante un atado simple u otro procedimiento idóneo. En ningún caso se hará con puntos de soldadura cuando la armadura esté dentro de los encofrados.
Las armaduras de espera estarán sujetas al emparrillado de los cimientos.
Cuando es necesario recubrimientos superiores a 50 mm, se colocará una malla de reparto en medio de éste, en la zona de tracción, según se especifica en el artículo 37.2.4.1 de la norma EHE, excepto en el caso de elementos que queden enterrados.
La DF aprobará la colocación de las armaduras antes de iniciar el hormigonado.
Para cualquier clase de armaduras pasivas, incluidos los estribos, el recubrimiento no será inferior, en ningún punto, a los valores determinados en la tabla 37.2.4. de la norma EHE, en función de la clase de exposición ambiental a que se someterá el hormigón armado, según el que indica el artículo 8.2.1. de la misma norma.
Los sistemas auxiliares para el armado de la pieza formados por barras o alambres, aunque no formen parte de la armadura, cumplirán los recubrimientos mínimos, con el fin de garantizar la durabilidad de la pieza.
Distancia libre armadura paramento: >= D máximo, >= 0,80 árido máximo
(donde: D: diámetro armadura principal o diámetro equivalente)
Distancia libre barra doblada - paramento: >= 2 D
La realización de los anclajes de las barras al hormigón, en lo que concierne a la forma, posición en la pieza y longitud de las barras, ha de seguir las prescripciones de la EHE, artículo 69.5.1.
Tolerancias de ejecución:
- Longitud solape: - 0 mm, + 50 mm
- Longitud de anclaje y solape: -0,05L (<= 50 mm, mínimo 12 mm), + 0,10 L (<=50 mm)
- Posición:
  - En series de barras paralelas: ± 50 mm
  - En estribos y cercos: ± b/12 mm

(donde b es el lado menor de la sección del elemento)
Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.

BARRAS CORRUGADAS:
Se pueden colocar en contacto tres barras, como máximo, de la armadura principal, y cuatro en el caso de piezas comprimidas, hormigonadas en posición vertical y donde no sea necesario realizar empalmes en las armaduras.
El diámetro equivalente del grupo de barras no será superior a 50 mm. (donde diámetro equivalente es el de la sección circular equivalente a la suma de las secciones de las barras que forman el grupo).
Si la pieza debe soportar esfuerzos de compresión y se hormigona en posición vertical, el diámetro equivalente no será mayor de 70 mm.
No se solaparán barras de D >= 32 mm sin justificar satisfactoriamente su comportamiento.
Los empalmes por solape de barras agrupadas cumplirán el artículo 69.5.2.3 de la EHE.
Se prohíbe el empalme por solapa en grupos de cuatro barras.
En la zona de solapo deberán disponerse armaduras transversales con sección igual o superior a la sección de la mayor barra solapada.
Distancia libre horizontal y vertical entre barras 2 barras aisladas consecutivas: >= D máximo, >= 1,25 árido máximo, >= 20 mm
Distancia entre centros de empalmes de barras consecutivas, según dirección de la armadura: >= longitud básica de anclaje (Lb)
Distancia entre las barras de un empalme por solape: <= 4 D
Distancia entre barras traccionadas empalmadas por solape: <= 4 D, >= D máximo, >= 20 mm, >= 1,25 árido máximo
Longitud solape: a x Lb neta:
(donde: a coeficiente indicado en la taula 69.5.2.2 de la EHE; Lb neta valor de la taula 69.5.1.2 de la EHE)

MALLA ELECTROSOLDADA:
El empalme por solapa de mallas electrosoldadas ha de cumplir lo especificado en el artículo 69.5.2.4 de la EHE.
Longitud de solape en mallas acopladas: a x Lb neta:
- Cumplirá, como mínimo: >= 15 D, >= 20 cm

(donde: a es el coeficiente de la tabla 69.5.2.2 de la EHE; Lb neta valor de la tabla 69.5.1.4 de la EHE)
Longitud de solape en mallas superpuestas:
- Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) > 10 D: 1,7 Lb
- Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) <= 10 D: 2,4 Lb

BARRAS ANCLADAS A ELEMENTOS DE HORMIGÓN EXISTENTES:
La longitud de la barra anclada al hormigón existente, y la de su parte libre, han de ser las indicadas en la DT, o en su defecto superiores a la longitud neta de anclaje determinada según el articulo 69.5.1.2 de la EHE.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
El doblado de las armaduras se realizará a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas y a velocidad constante, con la ayuda de un mandril, de forma que se garantice una curvatura constante en toda la zona.
No se enderezarán codos excepto si se puede verificar que no se estropearán.
Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no se producirán fisuras ni filtraciones en el hormigón. La disposición de los separadores se realizará según las prescripciones de la tabla 69.8.2 de la EHE-08
Los separadores estarán específicamente diseñados para este fin y cumplirán lo especificado en el artículo 37.2.5 de la EHE. Se prohíbe el uso de madera o cualquier material residual de construcción (ladrillo, hormigón, etc.). Si han de quedar vistos no pueden ser metálicos.
En el caso de realizar soldaduras se seguirán las disposiciones de la norma UNE 36832 y las ejecutarán operarios cualificados de acuerdo con la normativa vigente.

BARRAS ANCLADAS A ELEMENTOS DE HORMIGÓN EXISTENTES:
El hormigón donde se realizará el anclaje tendrá una edad superior a cuatro semanas.
La perforación será recta y de sección circular.
El diámetro de la perforación será 4 mm superior al de la barra a anclar, y 50 mm más larga que la longitud neta de anclaje que le corresponda.
La perforación se limpiará de polvo antes de introducir el adhesivo.
El adhesivo se preparará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y se utilizará dentro del tiempo máximo fijado por este.
La temperatura del hormigón en el momento de introducir el adhesivo estará comprendida entre 5° y 40°C.
Al llenar la perforación con el adhesivo, se evitará que reste aire ocluido.
Se recogerán los restos de adhesivo que desborden la perforación al introducir la barra.
Una vez introducida la barra hasta su posición definitiva, no se puede rectificar su posición.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

BARRAS CORRUGADAS:
kg de peso calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los criterios siguientes:
- El peso unitario para su cálculo será el teórico
- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la DF.
- El peso se obtendrá midiendo la longitud total de las barras (barra+empalmes)
- El incremento de medición correspondiente a los recortes está incorporado al precio de la unidad de obra como incremento en el rendimiento (1,05 kg de barra de acero por kg de barra ferrallada, dentro del elemento auxiliar)

MALLA ELECTROSOLDADA:
m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.
Este criterio incluye las pérdidas e incrementos de material correspondientes a recortes y empalmes.

BARRAS ANCLADAS A ELEMENTOS DE HORMIGÓN EXISTENTES:
Unidad de barra anclada, ejecutada de acuerdo con las especificaciones de la DT.

REPARACION DE LOSAS EN VOLADIZO:
m de longitud de zuncho realmente ejecutado, de acuerdo con la DT.
Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:
Los puntos de control más destacables son los siguientes:
- Recepción y aprobación del informe de despiece por parte del contratista.
- Inspección antes del hormigonado de todas las unidades de obra estructurales con observación de los siguientes puntos:
  - Tipo, diámetro, longitud y disposición de las barras y mallas colocadas.
  - Rectitud.
  - Ataduras entre las barras.
  - Rigidez del conjunto.
  - Limpieza de los elementos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, con lo cual su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia son fundamentales para conseguir el nivel de calidad previsto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Desautorización del hormigonado hasta que no se tomen las medidas de corrección adecuadas.

---

## K9 - PAVIMENTOS

## K92 - SUBBASES

## K921 - SUBBASES DE ZAHORRA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

K921101J.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Subbases o bases de zahorra para pavimentos.
La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- 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

CONDICIONES GENERALES:
El material que se utilice cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.
Se podrán utilizar materiales granulares reciclados de residuos de la construcción o de demoliciones, provenientes de planta autorizada legalmente para el tratamiento de estos residuos.
La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la DT.
La capa tendrá la pendiente especificada en la DT, o en su defecto la que especifique la DF.
La capa quedará correctamente nivelada de modo que no existan zonas que retengan agua sobre su superficie.
En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, según UNE-EN 13286-2.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:
En capas de firme de carreteras la zahorra utilizada procederá de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o grava natural.
Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de deshecho para las categorías de tráfico pesado T2 a T4.
Grado de compactación:
- Carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2: >= 100% PM, según UNE 13286-2.
- Carreteras con categoría de tráfico pesado T3, T4 y arcenes: >= 98% PM, según UNE 13286-2.

Valor del módulo de deformación vertical Ev2 (ensayo de carga de placa estática de 300 mm), según UNE 103808:

- Categoría de explanada E3:
  - Categoría de tráfico pesado T00 a T2: >= 200 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T1: >= 180 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T2: >= 150 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3: >= 120 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 100 MPa
- Categoría de explanada E2:
  - Categoría de tráfico pesado T1: >= 150 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T2: >= 120 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3: >= 100 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 80 MPa
- Categoría de explanada E1:
  - Categoría de tráfico pesado T2: >= 100 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3: >= 80 MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: >= 80 MPa

Además, la relación Ev2/ Ev1 será < a 2,2.
El Índice de Regularidad superficial IRI (NLT-330): Cumplirá con los valores de la tabla 510.7 del PG3 vigente.
Tolerancias de ejecución:
- Rasante: + 0, -15 mm de la teórica, en carreteras T00 a T2; + 0, -20 mm de la teórica, en el resto de casos.
- Anchura: - 0 mm de la prevista en los planos de secciones tipo.
- Espesor: - 0 mm del previsto en los planos de secciones tipo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:
La zahorra estará exenta de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa.
El equipo de extendido cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.4 del PG3 vigente.
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, de acuerdo con las indicaciones de la DF.
En el caso de que la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada, se procederá a su homogeneización y humidificación, si se considera necesario.
Durante las operaciones de transporte se tomarán las debidas precauciones para evitar las segregaciones y las variaciones de humedad.
El equipo de compactado cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.5 del PG3 vigente.
La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a 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 realizará de forma continua y sistemática, utilizando el equipo necesario para conseguir la densidad exigida.
Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, la compactación incluirá 15 cm de la anterior, como mínimo.
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 este incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la DF.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:
La fabricación de zahorra para su empleo en firmes de carretera con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se hará en central y no 'in situ'. La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la DF autorice lo contrario.
El material se utilizará siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se superen los valores siguientes:
- T00 a T1: ± 1 % respecto de la humedad óptima
- T2 a T4 y arcenes: - 1,5 / + 1 % respecto de la humedad óptima

Se realizará un tramo de prueba, con una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La DF definirá si se puede aceptar la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.
A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra definirá si és aceptable o no la fórmula de trabajo y si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.
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 los sobreanchos laterales, ni las necesarias para compensar la merma de espesores de capas subyacentes.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:
Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:
Antes de iniciar la puesta en obra de la zahorra se ejecutará un tramo de prueba para comprobar:
- La fórmula de trabajo.
- La forma de actuación de los equipos de extensión y compactación.
- El plan de compactación.
- La correspondencia entre los métodos de control establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o mediante ensayo y los resultados 'in situ'.

Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.
- Inspección visual del estado de la superficie sobre la que se ha de extender la capa.
- Espesor de la capa extendida mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO.
- Humedad en el momento de la compactación, mediante procedimiento aprobado por el DO.
- Composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación.
- Inspección visual del estado de la superficie después del paso de un camión cargado sobre ella.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:
Se considera como un lote de control el menor que resulte de aplicar los 3 criterios siguientes aplicados sobre una tongada:
- Una longitud de 500 de calzada
- Una superficie de 3.500 m2 de calzada
- La fracción construida diariamente

Los ensayos 'in situ' y toma de muestras se harán en puntos elegidos aleatoriamente, con un punto por hm como mínimo.
Las tareas de control a realizar son las siguientes:
- Determinación de la humedad y de la densidad, en 7 puntos elegidos aleatoriamente por cada lote.
- Ensayo de carga de placa de 300 mm de diámetro, según UNE 103808, por lote. Determinación de la humedad natural, según UNE 103808,en el mismo lugar que el ensayo de carga.
- Comparación entre la rasante terminada y la establecida en el proyecto, en el eje, quiebros de peralte, en el caso que existan y bordes de perfiles transversales.
- Comprobación de la anchura de la capa y el espesor en perfiles transversales cada 20 m.
- Control de la regularidad superficial mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (NLT 330), en tramos de 1000 m, después de 24 h de su ejecución y antes de la extensión de la siguiente capa.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN FIRMES DE CARRETERAS:
El lote de control definido (500 m de calzada, 3500 m2 de calzada o fracción construida diariamente) se deberá aceptar o rechazar globalmente.
Las condiciones de aceptación son las siguientes:
- Densidad:
  - La densidad media obtenida no deberá de ser inferior a la especificada; no más de 2 individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales por debajo de la prescrita en más de 2 puntos porcentuales. Si la densidad media obtenida es inferior, se volverá a compactar hasta conseguir la densidad especificada.
- Humedad:
  - Los resultados obtenidos tendrán carácter informativo y no constituirán, por si mismos, causa de rechazo o aceptación.
- Capacidad de soporte:
  - El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1 no deberán ser inferiores a los especificados en el artículo 510.7.2 del PG3 vigente. En caso contrario se volverá a compactar hasta que se obtengan dichos valores.
- Espesor:
  - El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de Proyecto. En caso de incumplimiento se procederá de la siguiente manera:
    - Si es superior o igual al 85% del especificado y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la capa siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional en la capa superior, por cuenta del Contratista.
    - Si es inferior o igual al 85% del especificado, se escarificará la capa en una profundidad de 15 cm como mínimo, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y a refinar la capa por cuenta del Contratista.
  - No se admitirá que más de un 15% de la longitud del lote tenga un espesor inferior al especificado en los Planos en más de un 10%. En caso de incumplimiento se dividirá el lote en 2 partes iguales y sobre cada uno de ellos se aplicarán los criterios anteriores.
- Rasante:
  - Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la establecida en los Planos del Proyecto no superará las tolerancias especificadas en el artículo 510.7.3 del PG3 vigente, ni existirán zonas que retengan agua:
    - Si la tolerancia se supera por defecto y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la superficie siempre que se compense la merma con el espesor adicional necesario, por cuenta del Contratista.
    - Si la tolerancia se supera por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista.
- Regularidad superficial:
  - Cuando los resultados obtenidos excedan los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:
    - Si exceden en menos de un 10% de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del 10%.
    - Si exceden en más del 10% de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de 15 cm y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

## BD - MATERIALES PARA EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA

## BD7 - TUBOS PARA ALCANTARILLAS Y COLECTORES

## BD7F - TUBOS DE PVC PARA ALCANTARILLAS Y COLECTORES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tubos de PVC-U para la ejecución de obras de saneamiento.
Se han considerado los siguientes tipos:
- Tubo de PVC de formación helicoidal para alcantarillado y colectores.
- Tubo de PVC-U para saneamiento con presión.
- Tubo de PVC-U para saneamiento sin presión.
- Tubo de PVC-U de pared estructurada para saneamiento sin presión.

CARACTERISTICAS GENERALES:
La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme.
Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

TUBO DE FORMACION HELICOIDAL:
Tubo rígido, formado enrollando una banda nervada con los bordes conformados. La unión de la banda estará soldada químicamente.
La cara interior del tubo será lisa.
La cara exterior del tubo será nervada.
En los tubos para ir hormigonados, los nervios serán en forma de 'T'.
El tubo, cuando sea autoportante, resistirá sin deformaciones las cargas exteriores e interiores que recibirá cuando entre en servicio.
Características de la banda de PVC:
- Densidad: >= 1350 kg/m3, <= 1460 kg/m3
- Coeficiente de dilatación lineal a 0°C: >= 60 millonésimas/°C, <= 80 millonésimas/°C
- Temperatura de reblandecimiento Vicat: >= 79°C
- Resistencia a la tracción simple: 50 N/mm2
- Alargamiento a la rotura: >= 80%
- Absorción de agua: <= 1 mg/cm2
- Opacidad: 0,2%

TUBO DE PVC-U PARA SANEAMIENTO CON PRESIÓN
El aspecto de la superficie interna y externa de los tubos ha de ser lisa, limpia y exenta de fisuras, cavidades y otros defectos superficiales. El material no puede contener ninguna impureza visible sin aumento.
El color del tubo ha de ser gris o marrón y uniforme en todo el grueso de la pared.
La pared del tubo ha de ser opaca.
Características mecánicas:
- Resistencia al impacto: de acuerdo con UNE-EN 1452-2.
- Resistencia a la presión interna: de acuerdo con UNE-EN 1452-2.

Características físicas:
- Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST): >= 80°C de acuerdo con ensayo UNE-EN 727
- Retracción longitudinal: <= 5% de acuerdo con ensayo UNE-EN 743.
- Grado de gelificación: No puede haber ningún punto de la superficie atacado según ensayo UNE-EN580.

Las juntas de estanqueidad y adhesivos deben estar conformes a UNE-EN 1452-2.
Tolerancias:
- Diámetro exterior:
  - 25-32-40-50: 0,2 mm.
  - 63-75-90: 0,3 mm.
  - 110-125: 0,4 mm.
  - 140-160: 0,5 mm
  - 180-200: 0,6 mm
  - 225: 0,7 mm
  - 250: 0,8 mm
  - 280: 0,9 mm
  - 315: 1,0 mm
  - 355: 1,1 mm
  - 400: 1,2mm
  - 450: 1,4mm
  - 500: 1,5 mm
  - 560: 1,7 mm
  - 630: 1,9 mm
  - 710-800-900-1000: 2,0 mm
- Espesor paredes: es variable dependiendo del diámetro y la presión admisible. UNE-EN 1452-2
- Longitud y embocaduras: de acuerdo con UNE-EN 1456-1 y UNE-EN 1452-2

TUBO DE PVC-U PARA SANEAQMIENTO SIN PRESIÓN
El aspecto de la superficie interna y externa de los tubos ha de ser lisa, limpia y exenta de fisuras, cavidades y otros defectos superficiales. El material no puede contener ninguna impureza visible sin aumento.
Estos tubos se colocan de acuerdo con un código de aplicación:
- 'D': Código para área de aplicación que se sitúa a menos de 1m del edificio y donde los tubos y accesorios están conectados a los sistemas de evacuación de aguas residuales del edificio.
- 'U': Código para área de aplicación que de sitúa más de 1m del edifico al que se conecta el sistema de canalización enterrada.

Características mecánicas:
- Resistencia al impacto: de acuerdo con ensayos especificados en UNE-EN 1401-1

Características físicas:
- Temperatura de reblandecimiento Vicat (VST) >= 79 °C. De acuerdo con ensayo UNE-EN 727
- Retracción longitudinal en caliente <=5%. De acuerdo con ensayo UNE-EN 743
- Grado de gelificación: No puede haber ningún ataque en ningún punto de la superficie de la probeta de acuerdo con ensayo UNE-EN 580.

Las juntas de estanqueidad y adhesivos deben estar conforme a UNE-EN 1401-1.

Tolerancias:
- Diámetro exterior:
  - 110-125: 0,3mm.
  - 160: 0,4 mm
  - 200-250: 0,5 mm
  - 315: 0,6 mm
  - 355-400: 0,7 mm
  - 450: 0,8 mm
  - 500: 0,9 mm
  - 630: 1,1 mm
  - 710: 1,2mm
  - 800: 1,3 mm
  - 900: 1,5 mm
  - 1000: 1,6 mm
- Espesor paredes: es variable dependiendo del diámetro y la serie del tubo de acuerdo con tablas UNE-EN 1401-1
- Longitud útil o efectiva no ha de ser inferior a la declarada por el fabricante.
- Si hay chaflán en el espesor de la pared del tubo ha de ser de 15° a 45° en relación al eje del tubo de acuerdo con UNE-EN 1401-1.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Protegido para que llegue a la obra en las condiciones exigidas.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados. Se apilarán horizontal y paralelamente en 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.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

TUBO DE FORMACION HELICOIDAL O TUBO INYECTADO PARA UNION ENCOLADA DE DN > 315 MM:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

TUBO DE PVC-U PARA SANEAMIENTO CON PRESIÓN
UNE-EN 1456-1:2002 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
UNE-EN 1452-2:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.

TUBO DE PVC-U PARA SANEAQMIENTO SIN PRESIÓN
UNE-EN 1401-1:1998 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

TUBO DE PVC-U DE PARED ESTRUCTURADA SIN PRESIÓN:
No hay normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:
Los tubos para saneamiento con presión, irán marcados o impresos directamente sobre el tubo a intervalos de 1 m de manera que sea legible después del almacenamiento, exposición a la intemperie e instalación, y mantenerse leíbles durante la vida del producto. El marcado no puede producir fisuras o defectos que influyan desfavorablemente sobre la aptitud del tubo.
El tubo ha de ir marcado con la siguiente e información como mínimo:
- Número normativa (UNE-EN 1456-1)
- Nombre y/o marca comercial
- Material (PVC-U)
- Diámetro exterior nominal y grueso de la pared
- Presión nominal
- Información del fabricante (período de fabricación y nombre o código de la ciudad de fabricación si el fabricante produce en diferentes ciudades).
- Número de la línea de extrusión.

Los tubos para saneamiento sin presión, irán marcados o impresos directamente sobre el tubo de forma que sea leíble después de almacenarlos, en exposición a la intemperie y en la instalación y mantenerse leíbles durante la vida del producto. El marcado no puede producir fisuras o defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud del tubo.
El tubo debe ir marcado con la siguiente información como a mínimo:
- Número normativa (UNE-EN 1401-1)
- Código del área de aplicación (U o UD)
- Nombre y/o marca comercial
- Dimensión nominal
- Espesor mínimo de la pared o SDR
- Material (PVC-U)
- Rigidez anular nominal
- Información del fabricante (período de fabricación y nombre o código de la ciudad de fabricación si el fabricante produce en diferentes ciudades.
- Prestaciones en clima frío (si es el caso)

OPERACIONES DE CONTROL:
- Antes de empezar la obra, si varia el suministro, y para cada tipo diferente que llegue a la obra, se pedirán al contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:
  - Resistencia a la tracción (UNE 53112)
  - Alargamiento hasta la ruptura (UNE 53112)
  - Resistencia a la presión interna (UNE-EN 921)
  - Densidad (UNE-EN ISO 11833-1)
  - Resistencia al diclorometano a una temperatura especificada (UNE-EN 580)
  - Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE-EN 727)
  - Retracción longitudinal en caliente (EN 743)
  - Estanqueidad al agua (UNE-EN 1277)
  - Resistencia al impacte (UNE-EN 744)

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.
- Se comprobarán para cada 200 m o fracción de tubo de un mismo diámetro que se hayan de colocar, y sobre una muestra de 2 tubos, las características geométricas siguientes:
  - 5 medidas del diámetro exterior (1 tubo)
  - 5 medidas de longitud (1tubo)
  - N medidas del grosor (1 tubo) dependiendo del diámetro nominal (DN):
    - 8 medidas para DN <= 250
    - 12 medidas para 250 < DN <= 630
    - 24 medidas para DN > 630

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, marcado CE u otro legalmente reconocido en un país de la UE, se podrá prescindir de la presentación de los ensayos de control de recepción.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Control estructural y físico:
- No se autorizará la colocación de piezas que no vayan acompañados del certificado del fabricante.

- En el caso de que uno de los ensayos no resulte satisfactorio, se repetirá sobre 2 muestras más del lote ensayado. Solo se aceptará el lote, con la excepción del tubo defectuoso ensayado, cuando ambos resultados sean correctos.

Control geométrico:

- En el caso de que resultado de una medida no resulte satisfactorio, se repetirá la medida sobre 2 otros tubos.
- Solo se aceptará el lote, con la excepción del tubo defectuoso ensayado, cuando ambos resultados sean correctos.

Marzo 2025

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

JUAN ANTONIO PÉREZ RODRÍGUEZ

Colegiado núm. 08135 COEIC

IEESOL

52140677E JUAN ANTONIO PEREZ (R: B62344692)

Firmado digitalmente por 52140677E JUAN ANTONIO PEREZ (R: B62344692)
Fecha: 2025.03.20 16:00:00 +01'00'

# DOCUMENTO NÚM 4 : PRESUPUESTO

# PRESUPUESTO

## MEDICIONES

# MEDICIONES



| | | |
|---|---|---|
| OBRA | 01 | PRESUPUESTO ARETXABALETA |
| CAPÍTULO | 01 | TRAMO RED DE CALOR |
| TITOL 3 | 01 | OBRA CIVIL |
| TITOL 4 | 01 | DEMOLICIONES |

| NUM. | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|
| 1 | F9Z1V010 | M | CORTE DE PAVIMENTOS DE CUALQUIER TIPO CON DISCO DE DIAMANTE |

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Talls | | | | |
| 2 | DN125 | | 211,000 | 4,000 | | | 844,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 297,000 | 4,000 | | | 1.188,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 1,000 | 4,000 | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | DN50 | | | | | | | |
| 6 | | | 2,000 | 4,000 | | | 8,000 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | | | 2,000 | 4,000 | | | 8,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **2.052,000**

2 F219021F M2

DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS O DE HORMIGÓN, Y CARGA A MAQUINA, DE HASTA 50 CM DE GROSOR

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | Longitud | Ancho | Unitats | | | |
| 2 | DN125 | | 211,000 | 1,350 | | | 284,850 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 297,000 | 1,300 | | | 386,100 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 1,000 | 1,260 | | | 1,260 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | DN50 | | 6,000 | 1,150 | | | 6,900 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | | | 2,000 | 1,150 | | | 2,300 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | | | 1,500 | 1,150 | | | 1,725 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | Sobreanchos | | | | | | | |
| 9 | | | 211,000 | 0,600 | | | 126,600 | C#*D#*E#*F# |
| 10 | | | 297,000 | 0,600 | | | 178,200 | C#*D#*E#*F# |
| 11 | | | 1,000 | 0,600 | | | 0,600 | C#*D#*E#*F# |
| 12 | | | 6,000 | 0,600 | | | 3,600 | C#*D#*E#*F# |
| 13 | | | 2,000 | 0,600 | | | 1,200 | C#*D#*E#*F# |
| 14 | | | 1,500 | 0,600 | | | 0,900 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **994,235**

3 F21L4JC4 M2

DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE LOSETAS DE PANOT COLOCADOS SOBRE HORMIGON, DE 10 A 15 CM DE GROSOR, COMO MAXIMO, Y DE MAS DE 1 M DE ANCHURA, CON MARTILLO ROMPEDOR MONTADO SOBRE RETROEXCAVADORA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Àrea | Longitud | Ample | Ud | | |



PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | DN100 | | | 3,000 | 1,300 | | 3,900 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | lira 1 100 | | | 3,000 | 1,050 | | 3,150 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | lira 2 100 | | | 3,000 | 0,550 | | 1,650 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | DN125 | | | | | | | |
| 6 | lira 1 125 | | | 3,000 | 0,575 | | 1,725 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | lira 2 125 | | | 3,000 | 0,575 | | 1,725 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | DN80 | | | 2,000 | 1,260 | | 2,520 | C#*D#*E#*F# |
| 9 | DN50 | | | 1,500 | 1,150 | | 1,725 | C#*D#*E#*F# |
| 10 | | | | 1,500 | 1,150 | | 1,725 | C#*D#*E#*F# |
| 11 | tritubo | | | 1,000 | 2,000 | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **20,120**

4 F21PV045 M

DEMOLICION DE BORDILLO Y BASE DE HORMIGON

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | | | | | |
| 2 | lira 1 | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | lira 2 | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | acometida DN80 | | 1,150 | | | | 1,150 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | DN100 | | | | | | | |
| 7 | PA | | 1,150 | | | | 1,150 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | PB | | 1,150 | | | | 1,150 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **9,450**

5 F21PV055 M

DEMOLICIÓN DE RIGOLA DE LOSETAS Y BASE DE HORMIGON

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | | | | | |
| 2 | lira 1 | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | lira 2 | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | acometida DN80 | | 1,150 | | | | 1,150 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | DN100 | | | | | | | |
| 7 | PA | | 1,150 | | | | 1,150 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | PB | | 1,150 | | | | 1,150 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **9,450**

6 F242CI60 M3

CLASIFICACIÓN DE MATERIAL RESIDUAL Y CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS A CONTENEDOR O CAMIÓN

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | m2 | ANCHO | GROSOR | ESP. | | |
| 2 | asfalto | | 994,230 | | 0,350 | 1,300 | 452,375 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | acera | | 20,120 | | 0,200 | 1,300 | 5,231 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | bordillo | | 9,450 | 0,200 | 0,150 | 1,300 | 0,369 | C#*D#*E#*F# |

# MEDICIONES



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | rigola | | 9,450 | 0,200 | 0,150 | 1,300 | 0,369 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **458,344**

7 F2R5U610 M3

TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O RUNA (RESIDUOS MEZCLADOS INERTES CON UNA DENSIDAD 1,0 T / M3, CON CAMION DE 12 T, A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTION DE RESIDUOS INCLUIDO COSTE DE DEPOSICIÓN

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | m2 | ANCHO | GROSOR | ESP. | | |
| 2 | asfalto | | 994,230 | | 0,350 | 1,300 | 452,375 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | | | | | | | 0,000 | |
| 4 | acera | | 20,120 | | 0,200 | 1,300 | 5,231 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | bordillo | | 9,450 | 0,200 | 0,150 | 1,300 | 0,369 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | rigola | | 9,450 | 0,200 | 0,150 | 1,300 | 0,369 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **458,344**

8 F9W1V015 M2

FRESADO MECANICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE 1 A 5 CM DE ESPESOR, EN ENCAJE, ARRANQUE INCLUIDOS CORTES Y ACABADOS A TAPAS Y REJAS, CARGA DEL MATERIAL, TRANSPORTE AL VERTEDERO CON CANON Y POSTERIOR BARRIDO Y LIMPIEZA.

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | AREA | | | | | |
| 2 | | | 1.235,000 | | | | 1.235,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | ZANJA | | -988,535 | | | | -988,535 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **246,465**

OBRA 01 PRESUPUESTO ARETXABALETA
CAPÍTULO 01 TRAMO RED DE CALOR
TITOL 3 01 OBRA CIVIL
TITOL 4 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

| NUM. | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|

1 F222V011 U

EXCAVACIÓN MANUAL DE CATAS EN ZONA DE SERVICIOS Y CARGA MANUAL O MECÁNICA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | UNITATS | | | | | |
| 2 | | | 11,000 | | | | 11,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **11,000**

2 F2229870 M3

EXCAVACIÓN DE ZANJA DE HASTA 4 M DE PROFUNDIDAD Y HASTA DE 2,5 M DE ANCHURA, DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN BAJA (<25Mpa), con martillo ROMPEDOR, Y CARGA MECÁNICA SOBRE CAMIÓN

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Area (m2) | Ancho (m) | | | | |
| 2 | DN125 | | 349,000 | 1,350 | | | 471,150 | C#*D#*E#*F# |





# MEDICIONES



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | DN100 | | 479,000 | 1,300 | | | 622,700 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 5,000 | 1,260 | | | 6,300 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | | T | Longitud | Ancho (m) | Profundidad | | | |
| 6 | PA | | 3,000 | 1,150 | 1,200 | | 4,140 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | PB | | 3,000 | 1,150 | 1,200 | | 4,140 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **1.108,430**

3 F2229AMI M3

EXCAVACION EN MINA DE MAS DE 1 M2 Y MENOS DE 5 M2, EN TIERRAS, CON MEDIOS MANUALES, INCLUIDAS LOS TRABAJOS DE EXTRACCION Y CARGA MANUAL. , MEDICIÓN SOBRE PERFIL

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Area(m2) | Ancho (m) | Longitud (m) | | | |
| 3 | | | 1,500 | 0,700 | | | 1,050 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | | | 1,000 | 1,000 | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **2,050**

4 F2A12411 m2

Repaso y compactación de suelo de zanja de más de 1 m de anchura, con medios mecánicos y compactación del 95 % PM

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | Longitud (m) | Ancho de zanja (m) | | | | |
| 2 | DN125 | | 211,000 | 1,350 | | | 284,850 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 297,000 | 1,300 | | | 386,100 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 1,000 | 1,260 | | | 1,260 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | DN50 | | 6,000 | 1,150 | | | 6,900 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | | | 2,000 | 1,150 | | | 2,300 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | | | 1,500 | 1,150 | | | 1,725 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **683,135**

5 F2A15001 M3

SUMINISTRO DE TIERRA ADECUADA DE APORTACIÓN

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Area (m2) | Ancho (m) | | | | |
| 2 | DN125 | | 202,000 | 1,350 | | 1,200 | 327,240 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 215,500 | 1,300 | | 1,200 | 336,180 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 3,000 | 1,260 | | 1,200 | 4,536 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | | T | Longitud | Ancho (m) | Profundidad | | | |
| 6 | PA | | 3,000 | 1,150 | 0,625 | 1,200 | 2,588 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | PB | | 3,000 | 1,150 | 0,625 | 1,200 | 2,588 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **673,132**

# MEDICIONES



6 F228L80F M3 RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA DE ANCHURA MÁS DE 1 M, CON TIERRA ADECUADA DE APORTACION, EN TONGADAS DE ESPESOR DE MÁS DE 25 Y HASTA 50 CM, UTILIZANDO RODILLO VIBRATORIO PARA COMPACTOS, CON COMPACTACIÓN DEL 98% PM

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Area (m2) | Ancho (m) | | | | |
| 2 | DN125 | | 202,000 | 1,350 | | 1,200 | 327,240 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 215,500 | 1,300 | | 1,200 | 336,180 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 3,000 | 1,260 | | 1,200 | 4,536 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | | T | Longitud | Ancho (m) | Profundidad | | | |
| 6 | PA | | 3,000 | 1,150 | 0,625 | 1,200 | 2,588 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | PB | | 3,000 | 1,150 | 0,625 | 1,200 | 2,588 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 673,132

7 F226V025 M3 RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE SAULO CON MÁQUINAS NO AUTOMOTRICES, CON COMPACTACIÓN DEL 95% PM

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud (m) | Ancho (m) | Profundidad (m) | | | |
| 2 | DN125 | | 211,000 | 1,350 | 0,525 | | 149,546 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 297,000 | 1,300 | 0,500 | | 193,050 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 5,500 | 1,260 | 0,480 | | 3,326 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | PA | | 3,000 | 1,150 | 0,425 | | 1,466 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | PB | | 3,000 | 1,150 | 0,425 | | 1,466 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | Extra PA/PB | | 3,000 | 1,500 | 1,000 | | 4,500 | C#*D#*E#*F# |
| 9 | A descomptar | T | Longitud (m) | Area (m2) | Unidades | | | |
| 10 | DN125 | | -211,000 | 0,040 | 2,000 | | -16,880 | C#*D#*E#*F# |
| 11 | DN100 | | -297,000 | 0,031 | 2,000 | | -18,414 | C#*D#*E#*F# |
| 12 | DN80 | | -5,500 | 0,025 | 2,000 | | -0,275 | C#*D#*E#*F# |
| 13 | PA | | -3,000 | 0,012 | 2,000 | | -0,072 | C#*D#*E#*F# |
| 14 | PB | | -3,000 | 0,012 | 2,000 | | -0,072 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 317,641

8 F931201J M3 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL, CON EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL AL 98% DEL PM

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud (m) | Amplada (m) | Profunditat (m) | | | |
| 2 | DN125 | | 211,000 | 1,350 | 0,200 | | 56,970 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 297,000 | 1,300 | 0,200 | | 77,220 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 5,500 | 1,260 | 0,200 | | 1,386 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | PA | | 3,000 | 1,150 | 0,200 | | 0,690 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | PB | | 2,000 | 1,150 | 0,200 | | 0,460 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 136,726



PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

# MEDICIONES



9 F2R3U005 M3 TRANSPORTE Y CARGA DE TIERRAS INERTES A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN DE 12 T Y TIEMPO DE ESPERA PARA LA CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUIDO EL COSTE DE DEPOSICIÓN

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Volumen (m3) | | | ESP, | | |
| 2 | Excavación zanja | | 1.108,430 | | | 1,200 | 1.330,116 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | | | -207,990 | | | 1,200 | -249,588 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 1.080,528

10 F2R3U405 M3 TRANSPORTE Y CARGA DE TIERRAS INERTES A ACOPIO INTERIOR DE OBRA, CON CAMIÓN DE 12 T O DUMPER Y TIEMPO DE ESPERA PARA LA CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Volumen (m3) | | | ESP, | | |
| 2 | | | 207,990 | | | 1,200 | 249,588 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 249,588

11 F2317501 M2 ENTIBACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE ZANJAS Y POZOS, DE 2 A 4M DE PROFUNDIDAD Y HASTA 3.5 M DE ANCHURA, CON PLANCHAS METALICAS

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | Área (m2) | Profunditat | Cares | | | |
| 2 | DN125 | | 420,000 | | 2,000 | 0,650 | 546,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 523,000 | | 2,000 | 0,750 | 784,500 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 6,250 | | 2,000 | 0,250 | 3,125 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | | T | Longitud | | | | | |
| 6 | PB | | 3,000 | 1,500 | 2,000 | | 9,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 1.342,625

OBRA 01 PRESUPUESTO ARETXABALETA
CAPÍTULO 01 TRAMO RED DE CALOR
TITOL 3 01 OBRA CIVIL
TITOL 4 03 PAVIMENTACIÓN

| NUM. | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|

1 F936CV01 M3 BASE DE HORMIGON DE RESISTENCIA DE 20 N / MM2 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM ABOCADO DESDE CAMION CON TENDIDO Y VIBRADO MANUAL, CON ACABADO MAESTREADO

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | Longitud | Ancho | grosor | | | |
| 2 | DN125 | | 211,000 | 1,350 | 0,200 | | 56,970 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 297,000 | 1,300 | 0,200 | | 77,220 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 5,500 | 1,260 | 0,200 | | 1,386 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | DN50 | | 2,000 | 1,150 | 0,200 | | 0,460 | C#*D#*E#*F# |

# MEDICIONES



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | DN50 | | 2,000 | 1,150 | 0,200 | | 0,460 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | Sobreanchos | | | | | | | |
| 8 | DN125 | | 211,000 | 0,600 | 0,200 | | 25,320 | C#*D#*E#*F# |
| 9 | DN100 | | 297,000 | 0,600 | 0,200 | | 35,640 | C#*D#*E#*F# |
| 10 | DN80 | | 1,000 | 0,600 | 0,200 | | 0,120 | C#*D#*E#*F# |
| 11 | | C | Área | Ancho | grosor | | | |
| 12 | Panot | | 18,120 | | 0,200 | | 3,624 | C#*D#*E#*F# |
| 13 | Bordillo | | 9,450 | | 0,150 | | 1,418 | C#*D#*E#*F# |
| 14 | Rigola | | 9,450 | | 0,200 | | 1,890 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **204,508**

2 F9J13K40 M2 RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN BITUMINOSA ANIÓNICOS EAR-1, CON DOTACIÓN 1 KG / M2

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | Longitud | Ancho | Unitats | | | |
| 2 | DN125 | | 211,000 | 1,350 | | | 284,850 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 297,000 | 1,300 | | | 386,100 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 1,000 | 1,260 | | | 1,260 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | DN50 | | 6,000 | 1,150 | | | 6,900 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | | | 2,000 | 1,150 | | | 2,300 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | | | 1,500 | 1,150 | | | 1,725 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | Sobreanchos | | | | | | | |
| 9 | | | 211,000 | 0,600 | | | 126,600 | C#*D#*E#*F# |
| 10 | | | 297,000 | 0,600 | | | 178,200 | C#*D#*E#*F# |
| 11 | | | 1,000 | 0,600 | | | 0,600 | C#*D#*E#*F# |
| 12 | | | 6,000 | 0,600 | | | 3,600 | C#*D#*E#*F# |
| 13 | | | 2,000 | 0,600 | | | 1,200 | C#*D#*E#*F# |
| 14 | | | 1,500 | 0,600 | | | 0,900 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **994,235**

3 F9J12X40 M2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA ECI, CON DOTACIÓN 1 KG / M2

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | Area | Ancho | | | | |
| 2 | | | 1.306,000 | | | | 1.306,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **1.306,000**

4 F9H1TY05 T MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE TIPO AC 22 BASE B50/70 G (G-20) DE COMPOSICION CON GRANULADO PARA BASE Y BETUM ASFALTIC DE PENETRACIO, CON ADICIO DE UN 10% DE RECICLADO DE MEZCLA BITUMINOSA, SITUADO EN DE 20 T, Y COLOCACION Y COMPACTACION AL 98 % DEL ENSAYO MARSHALL, INCLUIDO LIMPIEZA PREVIA DE CALZADA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud (m) | Ancho (m) | Gruix (m) | Densitat (T/m3) | | |



PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

# MEDICIONES



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | DN125 | | 211,000 | 1,350 | 0,070 | 2,350 | 46,858 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN100 | | 297,000 | 1,300 | 0,070 | 2,350 | 63,513 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | DN80 | | 1,000 | 1,260 | 0,070 | 2,350 | 0,207 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | DN50 | | 6,000 | 1,150 | 0,070 | 2,350 | 1,135 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | | | 2,000 | 1,150 | 0,070 | 2,350 | 0,378 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | | | 1,500 | 1,150 | 0,070 | 2,350 | 0,284 | C#*D#*E#*F# |
| 9 | Sobreanchos | | | | | | | |
| 10 | | | 211,000 | 0,600 | 0,070 | 2,350 | 20,826 | C#*D#*E#*F# |
| 11 | | | 297,000 | 0,600 | 0,070 | 2,350 | 29,314 | C#*D#*E#*F# |
| 12 | | | 1,000 | 0,600 | 0,070 | 2,350 | 0,099 | C#*D#*E#*F# |
| 13 | | | 6,000 | 0,600 | 0,070 | 2,350 | 0,592 | C#*D#*E#*F# |
| 14 | | | 2,000 | 0,600 | 0,070 | 2,350 | 0,197 | C#*D#*E#*F# |
| 15 | | | 1,500 | 0,600 | 0,070 | 2,350 | 0,148 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **163,551**

5 F9H1TY03 T MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE TIPO AC16 BIN B50/70 S (S-12) DE COMPOSICION CON GRANULADO PARA BASE Y BETUM ASFALTIC DE PENETRACIO, CON ADICIO DE UN 10% DE RECICLADO DE MEZCLA BITUMINOSA, SITUADO A LA OBRA CON TRANS COLOCACION Y COMPACTACION AL 98 % DEL ENSAYO MARSHALL, INCLUIDO LIMPIEZA PREVIA DE CALZADA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Área | | Gruix (m) | Densitat (T/m3) | | |
| 2 | | | 1.306,000 | | 0,050 | 2,350 | 153,455 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **153,455**

6 F9E1310Q M2 PAVIMENTO DE LOSETA GRIS DE 20X20X4 CM , CLASE 1A, PRECIO SUPERIOR, COLOCADO A TRUCO DE MACETA CON MORTERO MIXTO 1: 0,5: 4, ELABORADO EN OBRA CON HORMIGONERA DE 165 LE LECHADA DE CEMENTO PORTLAND

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Àrea | Longitud | Ample | Ud | | |
| 2 | DN100 | | | 3,000 | 1,300 | 1,200 | 4,680 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | lira 1 100 | | | 3,000 | 1,050 | 1,200 | 3,780 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | lira 2 100 | | | 3,000 | 0,550 | 1,200 | 1,980 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | DN125 | | | | | 0,000 | 0,000 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | lira 1 125 | | | 3,000 | 0,575 | 1,200 | 2,070 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | lira 2 125 | | | 3,000 | 0,575 | 1,200 | 2,070 | C#*D#*E#*F# |
| 10 | DN80 | | | 2,000 | 1,260 | 1,200 | 3,024 | C#*D#*E#*F# |
| 12 | DN50 | | | 1,500 | 1,150 | 1,200 | 2,070 | C#*D#*E#*F# |
| 13 | | | | 1,500 | 1,150 | 1,200 | 2,070 | C#*D#*E#*F# |
| 15 | PA/PB | | | 9,500 | 1,450 | 1,200 | 16,530 | C#*D#*E#*F# |
| 16 | tritubo | | | 3,000 | 1,750 | 1,200 | 6,300 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **44,574**

# MEDICIONES



7 F973U020 M

RIGOLA PREFABRICADA DE MORTERO DE CEMENTO BLANCO DE 30 CM DE ANCHO Y 8 CM DE GROSOR, ADOSADA EN LA ACERA, INCLUIDA EXCAVACIÓN, BASE DE HORMIGÓN DE 15 N / MM2 DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA LA COMPRESIÓN Y TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE COL · LOCADA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | | | | | |
| 2 | lira 1 | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | lira 2 | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | acometida DN80 | | 1,150 | | | | 1,150 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | DN100 | | | | | | | |
| 7 | PA | | 1,150 | | | | 1,150 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | PB | | 1,150 | | | | 1,150 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 9,450

8 F961U110 M

BORDILLO RECTA DE PIEDRA GRANÍTICA GRIS QUINTANA, GRIS PIRINEOS O OCHAVA JASPE, GRA FI, RECTA, ESCUADRÍA Y ABUJARDADO DE 20X25 CM, COLOCADAS CON FUNDAMENTO DE HORMIGON

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | | | | | |
| 2 | lira 1 | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | lira 2 | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | acometida DN80 | | 1,150 | | | | 1,150 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | DN100 | | | | | | | |
| 7 | PA | | 1,150 | | | | 1,150 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | PB | | 1,150 | | | | 1,150 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 9,450

| | | |
|---|---|---|
| OBRA | 01 | PRESUPUESTO ARETXABALETA |
| CAPÍTULO | 01 | TRAMO RED DE CALOR |
| TITOL 3 | 01 | OBRA CIVIL |
| TITOL 4 | 04 | ARQUETAS |
| TITOL 5 | 01 | PREFABRICADOS |

| NUM. | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|

1 FDK262M7 u

ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO SIN FONDO DE 80X80X85 CM, PARA INSTALACIONES DE SERVICIOS, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 / B / 40 / I DE 15 CM DE ESPESOR Y RELLENO LATERAL CON TIERRA DE LA PROPIA EXCAVACIÓN

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | Unitats | | | | | |
| 2 | PA/PB | | 3,000 | 1,000 | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | Tritubo | | 5,000 | 1,000 | | | 5,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 8,000





# MEDICIONES



2 FDK262M3 u

CERCO Y TAPA PARA PERICO DE SERVICIOS DE FUNDICIÓN GRIS DE 80X80 COLOCADO CON MORTERO B250

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | Unitats | | | | | |
| 2 | PA/PB | | 3,000 | 1,000 | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | Tritubo | | 4,000 | | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 7,000

3 FDK262M6 u

CERCO Y TAPA PARA PERICO DE SERVICIOS DE FUNDICIÓN GRIS DE 80X80 COLOCADO CON MORTERO D400

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | Unitats | | | | | |
| 2 | Tritubo | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 1,000

| | | |
|---|---|---|
| OBRA | 01 | PRESUPUESTO ARETXABALETA |
| CAPÍTULO | 01 | TRAMO RED DE CALOR |
| TITOL 3 | 01 | OBRA CIVIL |
| TITOL 4 | 04 | ARQUETAS |
| TITOL 5 | 02 | IN SITU |

| NUM. | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|

1 G450U060 m3

HORMIGÓN HA-25 PARA ALZADOS, PILAS Y TABLEROS, INCLUIDO COLOCACIÓN, VIBRADO Y CURADO

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | Longitud | Anchura | Grosor | Inidades | | |
| 2 | AV1 AC | | | | | | | |
| 3 | losa inf | | 1,500 | 1,500 | 0,300 | 1,000 | 0,675 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | pared | | 1,500 | 2,000 | 0,300 | 2,000 | 1,800 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | pared | | 1,500 | 2,000 | 0,300 | 2,000 | 1,800 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | AV1 AC | | | | | | | |
| 8 | losa inf | | 1,500 | 1,500 | 0,300 | 1,000 | 0,675 | C#*D#*E#*F# |
| 9 | pared | | 1,500 | 1,600 | 0,300 | 2,000 | 1,440 | C#*D#*E#*F# |
| 10 | pared | | 1,500 | 1,600 | 0,300 | 2,000 | 1,440 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 7,830

2 F4B03000 KG

SUMINISTRO, ELABORACIÓN Y MONTAJE DE ACERO AEH 500 S (B 500 S) DE LIMIT ELASTIC> = 5100 KP / CM2 EN BARRAS CORRUGADAS, PARA LA ARMADURA DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON UNA CANTIDAD DE 54 KG / M3 DE HORMIGÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE SOLAPAMIENTOS Y RECORTES

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

# MEDICIONES



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | Longitud equi. barres | kg/m | Unitats | | | |
| 2 | AV1 | | | | | | | |
| 3 | Losa inferior | | 128,000 | 1,580 | 1,000 | | 202,240 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | Paredes | | 56,000 | 0,888 | 2,000 | | 99,456 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | | | 44,800 | 0,888 | 2,000 | | 79,565 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | AV2 | | | | | | | |
| 8 | Losa inferior | | 200,000 | 1,580 | 1,000 | | 316,000 | C#*D#*E#*F# |
| 9 | Paredes | | 60,000 | 0,888 | 2,000 | | 106,560 | C#*D#*E#*F# |
| 10 | | | 48,000 | 0,888 | 2,000 | | 85,248 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **889,069**

3 G4E2561L m2

PARED ESTRUCTURAL PARA REVESTIR PARA FORMACIÓN DE ARQUETA, DE HASTA 30 CM DE GROSOR, DE BLOQUE DE MORTERO DE CEMENTO HUECO, R-6, DE 400X200X200 MM, VISTA, LISO, CATEGORÍA Y, SEGÚN NORMA UNE-EN 771- 3, COLOCADO CON MORTERO DE CEMENTO PORTLAND CON FILLER CALIZOS, DE DOSIFICACIÓN 1: 0,5: 4 (10 N / MM2) Y CON UNA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PARED DE 3 N / MM2

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | C | Longitud (m) | Amplada (m) | | | | |
| 2 | AV1 | | | | | | | |
| 3 | pared | | 1,500 | 2,000 | | 2,000 | 6,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | pared | | 1,500 | 2,000 | | 2,000 | 6,000 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | AV2 | | | | | | | |
| 7 | pared | | 1,500 | 1,600 | | 2,000 | 4,800 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | pared | | 1,500 | 1,600 | | 2,000 | 4,800 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **21,600**

4 E3CDC100 m2

ENCOFRADO CON TABLONES DE MADERA PARA LOSAS DE CIMIENTOS

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | L1 | L2 | H | | | |
| 2 | AV1 | | | | | | | |
| 3 | llosa inf | | 1,500 | 1,500 | 0,300 | | 0,675 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | AV2 | | | | | | | |
| 6 | llosa inf | | 1,500 | 1,600 | 0,300 | | 0,720 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **1,395**

5 FDDZS005 U

PELDAÑO PARA POZO DE REGISTRO DE POLIPROPILENO ARMADO, COLOCADO CON MORTERO MIXTO 1:2:10, ELABORADO A LA OBRA CON HORMIGONERA DE 165 L

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | AV1 | | 4,000 | | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | AV2 | | 4,000 | | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **8,000**



PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

# MEDICIONES



6 FDKZHLD4 u

Marco y tapa cuadrada de fundición dúctil, para arqueta de servicios, apoyada, paso libre de 700x700 mm y clase D400 según norma UNE-EN 124, colocado con mortero

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **2,000**

OBRA 01 PRESUPUESTO ARETXABALETA
CAPÍTULO 01 TRAMO RED DE CALOR
TITOL 3 02 RED DE CALOR
TITOL 4 01 MATERIALES PREAISLADOS

| NUM. | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|

1 FFDZA125 M

SUMINISTRO DE TUBERÍA PREAISLADA DN125 (139/225) L=12m, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 189,000 | 2,000 | | | 378,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **378,000**

2 FFDXA100 M

SUMINISTRO DE TUBERÍA PREAISLADA DN100 (114/200) L=12m, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA, Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 283,000 | 2,000 | | | 566,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **566,000**

3 FFDXA080 M

SUMINISTRO DE TUBERÍA PREAISLADA DN80 (89/160) L=12m, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA, Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 5,500 | 2,000 | | | 11,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **11,000**

4 FFDZA050 M

SUMINISTRO DE TUBERÍA PREAILLADA DN50 (60/125 mm) L=12 m, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA, Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | PA | | 3,000 | 2,000 | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | PB | | 4,000 | 2,000 | | | 8,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | | | 3,000 | 2,000 | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | | 3,000 | 2,000 | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **26,000**

5 BXCTSPI80I U T SALTO PARALELO PARA TUBERÍAS 125/80/125

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **2,000**

6 BXCTSIHI U T CON SALTO DE 45º PARA TUBERÍAS 125/100/125

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **2,000**

7 BXCTSDN50 U T CON SALTO DE 45º PARA TUBERÍAS 125/50/125

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **2,000**

8 BXCTSH50H U T CON SALTO DE 45º PARA TUBERÍAS 100/50/100

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | PA | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | PB | | 1,000 | 2,000 | 2,000 | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **6,000**

9 BZCO125 U SUMINISTRO DE CODO PREAISLADO DE 90º, DE 125 MM DE DN DE 1X1M

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 4,000 | 2,000 | | | 8,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | liras | | 4,000 | 2,000 | 2,000 | | 16,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **24,000**

10 BZCO100 U SUMINISTRO DE CODO PREAISLADO DE 90º, DE 100 MM DE DN DE 1X1M

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |



PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | | | 9,000 | 2,000 | | | 18,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **18,000**

11 BZCO080 U SUMINISTRO DE CODO PREAISLADO DE 90º, DE 80 MM DE DN DE 1X1M

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **2,000**

12 BZCO0504 U SUMINISTRO DE CODO PREAISLADO DE 90º PREAISLADO DN 50/125 MM L= 1X1 M

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | PA | | 2,000 | 2,000 | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | PB | | 2,000 | 2,000 | 2,000 | | 8,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **12,000**

13 FFDXO125 U SUMINISTRO DE CODO SXB, DE 125 MM DE DN, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | extras | | 8,000 | | | | 8,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **8,000**

14 FFDXO100 U SUMINISTRO DE CODO SXB, DE 100 MM DE DN, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 7,000 | 2,000 | | | 14,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | extras | | 8,000 | | | | 8,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **22,000**

15 FFDXO50 U SUMINISTRO DE CODO SXB, DE 50 MM DE DN, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **2,000**

16 FFDZKA125 U SUMINISTRO DE KITS AISLAMIENTO UNIONES SX (KIT DE UNIÓN PU + MANGUITO THERMO) DE DIÁMETRO NOMINAL 125 MM, DNext225MM, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unitats | Nº tuberias | | | | |
| 2 | | | 36,000 | 2,000 | | | 72,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | Extras | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 75,000

17 FFDZKA100 U SUMINISTRO DE KITS AISLAMIENTO UNIONES SX (KIT DE UNIÓN PU + MANGUITO THERMO) DE DIÁMETRO NOMINAL 100 MM, DNext200MM, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 38,000 | 2,000 | | | 76,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | Extres | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 79,000

18 FFDZKA080 U SUMINISTRO DE KITS AISLAMIENTO UNIONES SX (KIT DE UNIÓN PU + MANGUITO THERMO) DE DIÁMETRO NOMINAL 80 MM, DNext160MM, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | | | | | |
| 2 | impulsio | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | retorn | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | Extres | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 7,000

19 FFDZKA050D U SUMINISTRO DE KITS AISLAMIENTO UNIONES SX (KIT DE UNIÓN PU + MANGUITO THERMO) DE DIÁMETRO NOMINAL 50 MM, DNext125MM, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | PA | | 2,000 | 2,000 | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | PB | | 3,000 | 2,000 | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | | | 2,000 | 2,000 | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | | | 2,000 | 2,000 | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 18,000

20 BZV100 U VÁLVULA DE ESFERA PREAISLADA DN 100/200 MM PN 25 CON 2 VÁLVULAS DE SERVICIO DE DN50

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 2,000

21 BZV080 U VÁLVULA DE ESFERA PREAISLADA DN 80/160 MM PN 25 CON 2 VÁLVULAS DE SERVICIO DE DN50





| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 2,000

22 BZV2050 U VÁLVULA DE PURGA Y / O DESCARGA CON 1 METRO DE TUBO PREAISLADO DN 50/125

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | PA | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | PB | | 1,000 | 2,000 | 3,000 | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | POLIDEPORTIVO | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | ESCUELA | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | FAGOR | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 14,000

23 FFD6TY01 U COCHONES 2000X1000X40 MM

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | | | | | |
| 2 | | | 56,000 | 1,000 | | | 56,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 56,000

24 BZCS100 U CINTA SEÑALIZADORA EN 12613 0,25 M * 150 M

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 11,000 | | | | 11,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | | | 0,000 | | | | 0,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 11,000

25 BZS2CCON U CAJA DE CONEXIÓN DE PUNTOS DE LECTURA ESTANCA MOD. 1517

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | | | | | |
| 2 | ESCUELA | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | POLIDEPORTIVO | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 2,000

26 BZCKT065 U KITS DE SORTIDA DE CABLE PER PRESSA DE LECTURA 140/25/140 (DN 65)

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **2,000**

27 BXCD100 U DHEC DE DIÀMETRE NOMINAL 100 MM

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **2,000**

28 BXCD080 U DHEC DE DIÀMETRE NOMINAL 80 MM

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **2,000**

OBRA 01 PRESUPUESTO ARETXABALETA
CAPÍTULO 01 TRAMO RED DE CALOR
TITOL 3 02 RED DE CALOR
TITOL 4 02 MATERIALES NO PREAISLADOS

| NUM. | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|

1 FFB18458 M SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBO TRIPLE DE POLIETILENO DE DENSIDAD ALTA, DE 50 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 10 BAR DE PRESIÓN NOMINAL SEGÚN UNE 53131 COMPLETAMENTE INSTALADO, INCLUIDO MANDRILADO Y CABLE GUÍA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 510,000 | | | | 510,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **510,000**

OBRA 01 PRESUPUESTO ARETXABALETA
CAPÍTULO 01 TRAMO RED DE CALOR
TITOL 3 02 RED DE CALOR
TITOL 4 03 INSTALACIÓN

| NUM. | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|

1 FD4RC125 M MONTAJE DE TUBERÍA PREAISLADA DE DIÁMETRO 125 MM, INCLUIDA LA DESCARGA EN LA ZONA DE ACOPIO INDICADA, TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPIO EN OBRA, INCLUIDO EL MONTAJE DE TODAS LAS PIEZAS ESPECIALES (VÁLVULAS, CODO, TES, CONOS DE REDUCCIÓN, COLCHONES Y CONTRACOLCHONES, ETC), INCLUIDO EL CORTE Y BISELADO DE LA TUBERÍA PARA CUALQUIER RAZÓN, INCLUIDO LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO, COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 214,000 | 2,000 | | | 428,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **428,000**



PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)



2 FD4RC100 M MONTAJE DE TUBERÍA PREAISLADA DE DIÁMETRO 100 MM, INCLUIDA LA DESCARGA EN LA ZONA DE ACOPIO INDICADA, TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPIO EN OBRA, INCLUIDO EL MONTAJE DE TODAS LAS PIEZAS ESPECIALES (VÁLVULAS, CODO, TES, CONOS DE REDUCCIÓN, COLCHONES Y CONTRACOLCHONES, ETC), INCLUIDO EL CORTE Y BISELADO DE LA TUBERÍA PARA CUALQUIER RAZÓN, INCLUIDO LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO, COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 297,000 | 2,000 | | | 594,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **594,000**

3 FEDRC080 M MONTAJE DE TUBERÍA PREAISLADA DE DIÁMETRO 80 MM, INCLUIDA LA DESCARGA EN LA ZONA DE ACOPIO INDICADA, TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPIO EN OBRA, INCLUIDO EL MONTAJE DE TODAS LAS PIEZAS ESPECIALES (VÁLVULAS, CODO, TES, CONOS DE REDUCCIÓN, COLCHONES Y CONTRACOLCHONES, ETC), INCLUIDO EL CORTE Y BISELADO DE LA TUBERÍA PARA CUALQUIER RAZÓN, INCLUIDO LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO, COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 5,500 | 2,000 | | | 11,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **11,000**

4 FEDRC050 M MONTAJE DE TUBERÍA PREAISLADA DE DIÁMETRO 50 MM, INCLUIDA LA DESCARGA EN LA ZONA DE ACOPIO INDICADA, TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPIO EN OBRA, INCLUIDO EL MONTAJE DE TODAS LAS PIEZAS ESPECIALES (VÁLVULAS, CODO, TES, CONOS DE REDUCCIÓN, COLCHONES Y CONTRACOLCHONES, ETC), INCLUIDO EL CORTE Y BISELADO DE LA TUBERÍA PARA CUALQUIER RAZÓN, INCLUIDO LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO, COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | PA | | 3,500 | 2,000 | | | 7,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | PB | | 4,500 | 2,000 | | | 9,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | | | 3,500 | 2,000 | | | 7,000 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | | | 3,500 | 2,000 | | | 7,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **30,000**

5 FEDSR125 U SOLDADURA EN ZANJA PARA LA UNIÓN DE TUBOS DE ACERO AL CARBONO DE DN125, CON TODOS LOS TRABAJOS ADECUADOS, INCLUYENDO PUNTEADO, ELIMANACIÓN DE REBABAS Y CONTROL DE CALIDAD VISUAL DE LA SOLDADURA, TOTALMENTE ACABADA, EXCLUIDOS OTROS EXÁMENES DE EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA (LÍQUIDOS PENETRANTES, ULTRASONIDOS U OTROS).

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unitats | canonades | | | | |
| 2 | | | 34,000 | 2,000 | | | 68,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **68,000**

# MEDICIONES



6 FEDSR100 U

SOLDADURA EN ZANJA PARA LA UNIÓN DE TUBOS DE ACERO AL CARBONO DE DN100, CON TODOS LOS TRABAJOS ADECUADOS, INCLUYENDO PUNTEADO, ELIMANACIÓN DE REBABAS Y CONTROL DE CALIDAD VISUAL DE LA SOLDADURA, TOTALMENTE ACABADA, EXCLUIDOS OTROS EXÁMENES DE EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA (LÍQUIDOS PENETRANTES, ULTRASONIDOS U OTROS).

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unitats | canonades | | | | |
| 2 | | | 51,000 | 2,000 | | | 102,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **102,000**

7 FEDSR080 U

SOLDADURA EN ZANJA PARA LA UNIÓN DE TUBOS DE ACERO AL CARBONO DE DN80, CON TODOS LOS TRABAJOS ADECUADOS, INCLUYENDO PUNTEADO, ELIMANACIÓN DE REBABAS Y CONTROL DE CALIDAD VISUAL DE LA SOLDADURA, TOTALMENTE ACABADA, EXCLUIDOS OTROS EXÁMENES DE EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA (LÍQUIDOS PENETRANTES, ULTRASONIDOS U OTROS).

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unitats | | | | | |
| 2 | impulsion | | 5,000 | | | | 5,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | retorno | | 5,000 | | | | 5,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **10,000**

8 FEDSR050 U

SOLDADURA EN ZANJA PARA LA UNIÓN DE TUBOS DE ACERO AL CARBONO DE DN50, CON TODOS LOS TRABAJOS ADECUADOS, INCLUYENDO PUNTEADO, ELIMANACIÓN DE REBABAS Y CONTROL DE CALIDAD VISUAL DE LA SOLDADURA, TOTALMENTE ACABADA, EXCLUIDOS OTROS EXÁMENES DE EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA (LÍQUIDOS PENETRANTES, ULTRASONIDOS U OTROS).

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unitats | canonades | | | | |
| 2 | PA | | 3,000 | 2,000 | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | PB | | 3,000 | 2,000 | 2,000 | | 12,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | | | 4,000 | 2,000 | | | 8,000 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | POLIDEPORTIVO | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | ESCUELA | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **30,000**

9 F7C2A125 U

AISLAMIENTO DE LA UNIÓN DE TUBOS DE DIÁMETRO 125 MM, CON TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE TERMINADA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unitats | canonades | | | | |
| 2 | | | 34,000 | 2,000 | | | 68,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **68,000**

10 F7C2A100 U

AISLAMIENTO DE LA UNIÓN DE TUBOS DE DIÁMETRO 100 MM, CON TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE TERMINADA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unitats | canonades | | | | |



PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

# MEDICIONES



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | | | 45,000 | 2,000 | | | 90,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **90,000**

11 F7C2A080 U

AISLAMIENTO DE LA UNIÓN DE TUBOS DE DIÁMETRO 80 MM, CON TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE ACABADA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unitats | | | | | |
| 2 | impulsion | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | retorno | | 4,000 | | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **7,000**

12 F7C2A050 U

AISLAMIENTO DE LA UNIÓN DE TUBOS DE DIÁMETRO 50 MM, CON TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE TERMINADA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unitats | canonades | | | | |
| 2 | PA | | 3,000 | 2,000 | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | PB | | 3,000 | 2,000 | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | | | 2,000 | 2,000 | 2,000 | | 8,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **20,000**

13 FFBA1535 U

INSTALACIÓN DE PURGA O DESCARGA, EN TUBOS DE CUALQUIER DIÁMETRO, INCLUYENDO LA DESCARGA DEL MATERIAL EN LA ZONA DE ACOPE, EL TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPE A OBRA; LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO Y EL COLOCADO DENTRO DE LA RASA, TRABAJOS DE OBRA CIVIL NECESARIOS; INCLUYE EL MATERIAL PREAILLADO Y EL MONTAJE DE LA TUBERÍA HASTA UNA DISTANCIA INFERIOR O IGUAL A 10 M DEL EJE DE LA TUBERÍA PRINCIPAL, INCLUIDO MONTAJE, SOLDADURA Y AISLAMIENTO DE LAS TUBERÍAS Y LIMPIEZA QUE LIMPIEZA , Y PUESTA A PUNTO DE LAS TUBERÍAS; INCLUIDA INSTALACIÓN DE CODOS DE 45º Y DE 90º NECESARIOS, INCLUIDO DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE ACERA O CALZADA EN CASO DE SER NECESARIO, EXCAVACIÓN, TRANSPORTE AL VERTEDERO, CANON DE VERTIDO Y MANTENIMIENTO DEL VERTIDO; INCLUIDOS TAPOS ROSCADOS Y SU INSTALACIÓN; INCLUIDA LA INSTALACION DE LA ARQUETA DE 80X80 CM TOTALMENTE ACABADA, CON MARCO Y TAPA, CON LA ANAGRAMA Y EL NOMBRE DE LA EMPRESA ECOENERGIAS; INCLUIDAS TODAS LOS TRABAJOS ADIENTES, TOTALMENTE ACABADO Y PROBADO

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | | | | | |
| 2 | PA | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | PB | | 1,000 | 3,000 | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** **4,000**

14 FN42125 UD

SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL TIPO LUG, CON MANECITA, DE DIÁMETRO NOMINAL 125 MM, DE PN 16, MONTADA ENTRE BRIDAS SEGÚN PLANOS, INCLUIDO TRANSPORTE, DESCARGA, TRANSPORTE INTERIOR, ACOPIO EN LA OBRA, INCLUIDA SOLDADURA DE BRIDA A TUBO, BRIDA DE COLL PN16, DIN 2633; BRIDA CIEGA PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA, TORNILLOS; PURGA O DESCARGA CON VÁLVULA DE ESFERA, BRIDADA, DE DIÁMETRO NOMINAL 50, DE 16 BAR DE PN, INCLUIDA BRIDA DE CUELLO PN16, DIN 2633, SOLDADO A TUBO; INCLUIDA BRIDA CIEGA DE EXTREMO PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA; INCLUIDO AISLAMIENTO DE LAS VÁLVULAS CON ARMAFLEX O SIMILAR

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 2,000

15 FN42100 UD

SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL TIPO LUG, CON MANECITA, DE DIÁMETRO NOMINAL 100 MM, DE PN 16, MONTADA ENTRE BRIDAS SEGÚN PLANOS, INCLUIDO TRANSPORTE, DESCARGA, TRANSPORTE INTERIOR, ACOPIO EN LA OBRA, INCLUIDA SOLDADURA DE BRIDA A TUBO, BRIDA DE COLL PN16, DIN 2633; BRIDA CIEGA PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA, TORNILLOS; PURGA O DESCARGA CON VÁLVULA DE ESFERA, BRIDADA, DE DIÁMETRO NOMINAL 50, DE 16 BAR DE PN, INCLUIDA BRIDA DE CUELLO PN16, DIN 2633, SOLDADO A TUBO; INCLUIDA BRIDA CIEGA DE EXTREMO PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA; INCLUIDO AISLAMIENTO DE LAS VÁLVULAS CON ARMAFLEX O SIMILAR

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 2,000

16 FN42080 UD

SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL TIPO LUG, CON MANECITA, DE DIÁMETRO NOMINAL 80 MM, DE PN 16, MONTADA ENTRE BRIDAS SEGÚN PLANOS, INCLUIDO TRANSPORTE, DESCARGA, TRANSPORTE INTERIOR, ACOPIO EN LA OBRA, INCLUIDA SOLDADURA DE BRIDA A TUBO, BRIDA DE COLL PN16, DIN 2633; BRIDA CIEGA PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA, TORNILLOS; PURGA O DESCARGA CON VÁLVULA DE ESFERA, BRIDADA, DE DIÁMETRO NOMINAL 50, DE 16 BAR DE PN, INCLUIDA BRIDA DE CUELLO PN16, DIN 2633, SOLDADO A TUBO; INCLUIDA BRIDA CIEGA DE EXTREMO PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA; INCLUIDO AISLAMIENTO DE LAS VÁLVULAS CON ARMAFLEX O SIMILAR

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Unidades | Nº Tuberías | | | | |
| 2 | | | 1,000 | 2,000 | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 2,000

17 JFDSR401 U

CONTROL DE SOLDADURAS MEDIANTE LÍQUIDOS PENETRANTES Y PARTÍCULAS MAGNÉTICAS O ULTRASONIDOS DE TUBERÍAS DE DN50 A DN400 EN RASA, INCLUYENDO EL INFORME FAVORABLE

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | FASES | | 4,000 | | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | | | 0,500 | 2,000 | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 5,000

18 JFA1800D M

LIMPIEZA MECÁNICA DE LAS TUBERÍAS DE LA INSTALACIÓN, PARA TUBERIAS DE HASTA 300 MM DE DIÁMETRO, INCLUIDAS TODAS LAS TAREAS CORRESPONDIENTES, TOTALMENTE ACABADO

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Nº Tuberias | | | | |
| 2 | DN125 | | 214,000 | 2,000 | | | 428,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 297,000 | 2,000 | | | 594,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 5,500 | 2,000 | | | 11,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 1.033,000

19 JFA1800B M

PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DE ESTANQUEIDAD PARA TUBERÍAS TIPO POLYURÉTUB DE DIÁMETRO HASTA 300 MM







| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Nº Tuberias | | | | |
| 2 | DN125 | | 214,000 | 2,000 | | | 428,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 297,000 | 2,000 | | | 594,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 5,500 | 2,000 | | | 11,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 1.033,000

20 JFA1801D M

LIMPIEZA QUÍMICA DE LAS TUBERÍAS DE LA INSTALACIÓN, PARA TUBERIAS DE HASTA 300 MM DE DIÁMETRO, INCLUIDAS TODAS LAS TAREAS CORRESPONDIENTES, TOTALMENTE ACABADO

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Nº Tuberias | | | | |
| 2 | DN125 | | 214,000 | 2,000 | | | 428,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 297,000 | 2,000 | | | 594,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 5,500 | 2,000 | | | 11,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 1.033,000

21 JFA1800E M

PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN, PARA TUBERIAS DE HASTA 300 MM DE DIÁMETRO, INCLUYENDO COMPROBACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE FUGAS, INCLUIDAS TODAS LAS TAREAS CORRESPONDIENTES, INCLUIDA INSTALACIÓN DE CAJA BSAD, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Nº Tuberias | | | | |
| 2 | DN125 | | 214,000 | 2,000 | | | 428,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | DN100 | | 297,000 | 2,000 | | | 594,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | DN80 | | 5,500 | 2,000 | | | 11,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 1.033,000

OBRA 01 PRESUPUESTO ARETXABALETA
CAPÍTULO 02 VARIOS
TITOL 3 01 PARTIDAS ALZADAS

| NUM. | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|

1 PPAU0001 PA

PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA OBRAS IMPREVISTAS

**MEDICIÓN DIRECTA** 1,000

2 PPAU00SS PA

PARTIDA DE COBRO INTEGRO POR LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA INCLUYE LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA SEÑALIZACION VIAL

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Descripció | T | Longitud/unitats | Repeticions | | Anada/Tornada | | |
| 2 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 1,000

# MEDICIONES



3 XPAJ003 PA

PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LA SEGURIDAD VIAL, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, SEMAFOROS Y DESVÍOS PROVISIONALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SEGÚN INDICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Descripció | T | Longitud/unitats | Repeticions | | Anada/Tornada | | |
| 2 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 1,000

4 XPAJ004 PA

PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD.

ESTA PARTIDA INCLUYE TODOS LOS CONTROLES DE CALIDAD INDICADOS AL ANEXO CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO EJECUTIVO ASÍ COMO EL CONTROL radiográfica DEL 10% DE LA TOTALIDAD DE LAS SOLDADURAS DE TODAS LAS REDES DEL PROYECTO.

| Num. | Texto | Tipo | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 5,000 | | | | 5,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL MEDICIÓN** 5,000

5 F21DQG02 u

PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR LA DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE IMBORNALES AFECTADOS, INCLUIDO LA EJECUCIÓN DE LOS NUEVOS IMBORNALES; INCLUYENDO TUBERÍA DE CONEXIÓN DEL DIÁMETRO necesarios y LA CONEXIÓN A POZO. INCLUIDA LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA, LA CAMA DE ARENA LA PROTECCIÓN DE HORMIGÓN Y EL RELLENO: INCLUYENDO DEMOLICIÓN y reposición de pavimento; INCLUIDA LA CONEXIÓN CON LA RED DE ALCANTARILLADO. INCLUIDAS TODAS LAS TAREAS ADECUADAS.

**MEDICIÓN DIRECTA** 3,000

6 F21DARQ U

PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR LA DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE ARQUETAS AFECTADAS, INCLUIDO MAQUNÀRIA, MANO DE OBRA Y MATERIALES.

**MEDICIÓN DIRECTA** 2,000

7 PPAEST U

PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR CONJUNTO DE APUNTALAMIENTOS LOS PRISMAS EXISTENTES DE LA OBRA.

**MEDICIÓN DIRECTA** 12,000

# PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS NÚM. 1

# CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1



| Nº | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| P- 1 | BXCD080 | U | DHEC DE DIÀMETRE NOMINAL 80 MM<br>(TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS) | 36,85 € |
| P- 2 | BXCD100 | U | DHEC DE DIÀMETRE NOMINAL 100 MM<br>(DOCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS) | 12,34 € |
| P- 3 | BXCTSDN50 | U | T CON SALTO DE 45º PARA TUBERÍAS 125/50/125<br>(DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS) | 281,78 € |
| P- 4 | BXCTSH50H | U | T CON SALTO DE 45º PARA TUBERÍAS 100/50/100<br>(DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS) | 274,41 € |
| P- 5 | BXCTSIHI | U | T CON SALTO DE 45º PARA TUBERÍAS 125/100/125<br>(TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS) | 328,45 € |
| P- 6 | BXCTSPI80I | U | T SALTO PARALELO PARA TUBERÍAS 125/80/125<br>(DOSCIENTOS SEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS) | 206,07 € |
| P- 7 | BZCKT065 | U | KITS DE SORTIDA DE CABLE PER PRESSA DE LECTURA 140/25/140 (DN 65)<br>(CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS) | 158,98 € |
| P- 8 | BZCO0504 | U | SUMINISTRO DE CODO PREAISLADO DE 90º PREAISLADO DN 50/125 MM L= 1X1 M<br>(CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS) | 171,19 € |
| P- 9 | BZCO080 | U | SUMINISTRO DE CODO PREAISLADO DE 90º, DE 80 MM DE DN DE 1X1M<br>(DOSCIENTOS SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS) | 207,13 € |
| P- 10 | BZCO100 | U | SUMINISTRO DE CODO PREAISLADO DE 90º, DE 100 MM DE DN DE 1X1M<br>(DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS) | 231,55 € |
| P- 11 | BZCO125 | U | SUMINISTRO DE CODO PREAISLADO DE 90º, DE 125 MM DE DN DE 1X1M<br>(DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS) | 259,38 € |
| P- 12 | BZCS100 | U | CINTA SEÑALIZADORA EN 12613 0,25 M * 150 M<br>(CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS) | 42,90 € |
| P- 13 | BZS2CCON | U | CAJA DE CONEXIÓN DE PUNTOS DE LECTURA ESTANCA MOD. 1517<br>(NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS) | 91,78 € |
| P- 14 | BZV080 | U | VÁLVULA DE ESFERA PREAISLADA DN 80/160 MM PN 25 CON 2 VÁLVULAS DE SERVICIO DE DN50<br>(MIL CUARENTA Y TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS) | 1.043,02 € |
| P- 15 | BZV100 | U | VÁLVULA DE ESFERA PREAISLADA DN 100/200 MM PN 25 CON 2 VÁLVULAS DE SERVICIO DE DN50<br>(MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS) | 1.391,50 € |
| P- 16 | BZV2050 | U | VÁLVULA DE PURGA Y / O DESCARGA CON 1 METRO DE TUBO PREAISLADO DN 50/125<br>(DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS) | 297,00 € |
| P- 17 | E3CDC100 | m2 | ENCOFRADO CON TABLONES DE MADERA PARA LOSAS DE CIMIENTOS<br>(VEINTICUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS) | 24,11 € |

PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

# CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1



| Nº | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| P- 18 | F219021F | M2 | DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS O DE HORMIGÓN, Y CARGA A MAQUINA, DE HASTA 50 CM DE GROSOR<br>(ONCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS) | 11,59 € |
| P- 19 | F21DARQ | U | PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR LA DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE ARQUETAS AFECTADAS, INCLUIDO MAQUNÀRIA, MANO DE OBRA Y MATERIALES.<br>(TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS) | 387,25 € |
| P- 20 | F21DQG02 | u | PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR LA DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE IMBORNALES AFECTADOS, INCLUIDO LA EJECUCIÓN DE LOS NUEVOS IMBORNALES; INCLUYENDO TUBERÍA DE CONEXIÓN DEL DIÁMETRO necesarios y LA CONEXIÓN A POZO. INCLUIDA LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA, LA CAMA DE ARENA LA PROTECCIÓN DE HORMIGÓN Y EL RELLENO: INCLUYENDO DEMOLICIÓN y reposición de pavimento; INCLUIDA LA CONEXIÓN CON LA RED DE ALCANTARILLADO. INCLUIDAS TODAS LAS TAREAS ADECUADAS.<br>(TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS) | 398,83 € |
| P- 21 | F21L4JC4 | M2 | DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE LOSETAS DE PANOT COLOCADOS SOBRE HORMIGON, DE 10 A 15 CM DE GROSOR, COMO MAXIMO, Y DE MAS DE 1 M DE ANCHURA, CON MARTILLO ROMPEDOR MONTADO SOBRE RETROEXCAVADORA<br>(CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS) | 5,47 € |
| P- 22 | F21PV045 | M | DEMOLICION DE BORDILLO Y BASE DE HORMIGON<br>(DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS) | 2,64 € |
| P- 23 | F21PV055 | M | DEMOLICIÓN DE RIGOLA DE LOSETAS Y BASE DE HORMIGON<br>(SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS) | 6,90 € |
| P- 24 | F2229870 | M3 | EXCAVACIÓN DE ZANJA DE HASTA 4 M DE PROFUNDIDAD Y HASTA DE 2,5 M DE ANCHURA, DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN BAJA (<25Mpa), con martillo ROMPEDOR, Y CARGA MECÁNICA SOBRE CAMIÓN<br>(DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS) | 12,49 € |
| P- 25 | F2229AMI | M3 | EXCAVACION EN MINA DE MAS DE 1 M2 Y MENOS DE 5 M2, EN TIERRAS, CON MEDIOS MANUALES, INCLUIDAS LOS TRABAJOS DE EXTRACCION Y CARGA MANUAL. , MEDICIÓN SOBRE PERFIL<br>(CIENTO UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS) | 101,92 € |
| P- 26 | F222V011 | U | EXCAVACIÓN MANUAL DE CATAS EN ZONA DE SERVICIOS Y CARGA MANUAL O MECÁNICA<br>(DOSCIENTOS EUROS) | 200,00 € |
| P- 27 | F226V025 | M3 | RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE SAULO CON MÁQUINAS NO AUTOMOTRICES, CON COMPACTACIÓN DEL 95% PM<br>(TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS) | 35,20 € |
| P- 28 | F228L80F | M3 | RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA DE ANCHURA MÁS DE 1 M, CON TIERRA ADECUADA DE APORTACION, EN TONGADAS DE ESPESOR DE MÁS DE 25 Y HASTA 50 CM, UTILIZANDO RODILLO VIBRATORIO PARA COMPACTOS, CON COMPACTACIÓN DEL 98% PM<br>(CATORCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS) | 14,85 € |
| P- 29 | F2317501 | M2 | ENTIBACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE ZANJAS Y POZOS, DE 2 A 4M DE PROFUNDIDAD Y HASTA 3.5 M DE ANCHURA, CON PLANCHAS METALICAS<br>(VEINTINUEVE EUROS) | 29,00 € |
| P- 30 | F242CI60 | M3 | CLASIFICACIÓN DE MATERIAL RESIDUAL Y CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS A CONTENEDOR O CAMIÓN<br>(UN EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS) | 1,71 € |
| P- 31 | F2A12411 | m2 | Repaso y compactación de suelo de zanja de más de 1 m de anchura, con medios mecánicos y compactación del 95 % PM<br>(TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS) | 3,76 € |

## CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1



| Nº | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| P- 32 | F2A15001 | M3 | SUMINISTRO DE TIERRA ADECUADA DE APORTACIÓN<br>(CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS) | 5,48 € |
| P- 33 | F2R3U005 | M3 | TRANSPORTE Y CARGA DE TIERRAS INERTES A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN DE 12 T Y TIEMPO DE ESPERA PARA LA CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUIDO EL COSTE DE DEPOSICIÓN<br>(VEINTINUEVE EUROS) | 29,00 € |
| P- 34 | F2R3U405 | M3 | TRANSPORTE Y CARGA DE TIERRAS INERTES A ACOPIO INTERIOR DE OBRA, CON CAMIÓN DE 12 T O DUMPER Y TIEMPO DE ESPERA PARA LA CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS<br>(VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS) | 24,99 € |
| P- 35 | F2R5U610 | M3 | TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O RUNA (RESIDUOS MEZCLADOS INERTES CON UNA DENSIDAD 1,0 T / M3, CON CAMION DE 12 T, A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTION DE RESIDUOS INCLUIDO COSTE DE DEPOSICIÓN<br>(VEINTINUEVE EUROS) | 29,00 € |
| P- 36 | F4B03000 | KG | SUMINISTRO, ELABORACIÓN Y MONTAJE DE ACERO AEH 500 S (B 500 S) DE LIMIT ELASTIC> = 5100 KP / CM2 EN BARRAS CORRUGADAS, PARA LA ARMADURA DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON UNA CANTIDAD DE 54 KG / M3 DE HORMIGÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE SOLAPAMIENTOS Y RECORTES<br><br>(UN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS) | 1,60 € |
| P- 37 | F7C2A050 | U | AISLAMIENTO DE LA UNIÓN DE TUBOS DE DIÁMETRO 50 MM, CON TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE TERMINADA<br>(VEINTE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS) | 20,70 € |
| P- 38 | F7C2A080 | U | AISLAMIENTO DE LA UNIÓN DE TUBOS DE DIÁMETRO 80 MM, CON TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE ACABADA<br>(TREINTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS) | 33,12 € |
| P- 39 | F7C2A100 | U | AISLAMIENTO DE LA UNIÓN DE TUBOS DE DIÁMETRO 100 MM, CON TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE TERMINADA<br>(CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS) | 41,40 € |
| P- 40 | F7C2A125 | U | AISLAMIENTO DE LA UNIÓN DE TUBOS DE DIÁMETRO 125 MM, CON TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE TERMINADA<br>(CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS) | 51,76 € |
| P- 41 | F931201J | M3 | BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL, CON EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL AL 98% DEL PM<br>(TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS) | 32,81 € |
| P- 42 | F936CV01 | M3 | BASE DE HORMIGON DE RESISTENCIA DE 20 N / MM2 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM ABOCADO DESDE CAMION CON TENDIDO Y VIBRADO MANUAL, CON ACABADO MAESTREADO<br>(NOVENTA Y NUEVE EUROS) | 99,00 € |
| P- 43 | F961U110 | M | BORDILLO RECTA DE PIEDRA GRANÍTICA GRIS QUINTANA, GRIS PIRINEOS O OCHAVA JASPE, GRA FI, RECTA, ESCUADRÍA Y ABUJARDADO DE 20X25 CM, COLOCADAS CON FUNDAMENTO DE HORMIGON<br><br>(TREINTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS) | 34,89 € |
| P- 44 | F973U020 | M | RIGOLA PREFABRICADA DE MORTERO DE CEMENTO BLANCO DE 30 CM DE ANCHO Y 8 CM DE GROSOR, ADOSADA EN LA ACERA, INCLUIDA EXCAVACIÓN, BASE DE HORMIGÓN DE 15 N / MM2 DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA LA COMPRESIÓN Y TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE COL · LOCADA<br>(VEINTIOCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS) | 28,10 € |

PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

## CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1



| Nº | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| P- 45 | F9E1310Q | M2 | PAVIMENTO DE LOSETA GRIS DE 20X20X4 CM , CLASE 1A, PRECIO SUPERIOR, COLOCADO A TRUCO DE MACETA CON MORTERO MIXTO 1: 0,5: 4, ELABORADO EN OBRA CON HORMIGONERA DE 165 LE LECHADA DE CEMENTO PORTLAND<br>(TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS) | 34,76 € |
| P- 46 | F9H1TY03 | T | MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE TIPO AC16 BIN B50/70 S (S-12) DE COMPOSICION CON GRANULADO PARA BASE Y BETUM ASFALTIC DE PENETRACIO, CON ADICIO DE UN 10% DE RECICLADO DE MEZCLA BITUMINOSA, SITUADO A LA OBRA CON TRANS COLOCACION Y COMPACTACION AL 98 % DEL ENSAYO MARSHALL, INCLUIDO LIMPIEZA PREVIA DE CALZADA<br>(CIENTO TRECE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS) | 113,98 € |
| P- 47 | F9H1TY05 | T | MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE TIPO AC 22 BASE B50/70 G (G-20) DE COMPOSICION CON GRANULADO PARA BASE Y BETUM ASFALTIC DE PENETRACIO, CON ADICIO DE UN 10% DE RECICLADO DE MEZCLA BITUMINOSA, SITUADO EN DE 20 T, Y COLOCACION Y COMPACTACION AL 98 % DEL ENSAYO MARSHALL, INCLUIDO LIMPIEZA PREVIA DE CALZADA<br>(CIEN EUROS CON DOCE CÉNTIMOS) | 100,12 € |
| P- 48 | F9J12X40 | M2 | RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA ECI, CON DOTACIÓN 1 KG / M2<br>(CERO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS) | 0,50 € |
| P- 49 | F9J13K40 | M2 | RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN BITUMINOSA ANIÓNICOS EAR-1, CON DOTACIÓN 1 KG / M2<br>(CERO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS) | 0,50 € |
| P- 50 | F9W1V015 | M2 | FRESADO MECANICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE 1 A 5 CM DE ESPESOR, EN ENCAJE, ARRANQUE INCLUIDOS CORTES Y ACABADOS A TAPAS Y REJAS, CARGA DEL MATERIAL, TRANSPORTE AL VERTEDERO CON CANON Y POSTERIOR BARRIDO Y LIMPIEZA.<br>(NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS) | 9,19 € |
| P- 51 | F9Z1V010 | M | CORTE DE PAVIMENTOS DE CUALQUIER TIPO CON DISCO DE DIAMANTE<br>(TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS) | 3,10 € |
| P- 52 | FD4RC100 | M | MONTAJE DE TUBERÍA PREAISLADA DE DIÁMETRO 100 MM, INCLUIDA LA DESCARGA EN LA ZONA DE ACOPIO INDICADA, TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPIO EN OBRA, INCLUIDO EL MONTAJE DE TODAS LAS PIEZAS ESPECIALES (VÁLVULAS, CODO, TES, CONOS DE REDUCCIÓN, COLCHONES Y CONTRACOLCHONES, ETC), INCLUIDO EL CORTE Y BISELADO DE LA TUBERÍA PARA CUALQUIER RAZÓN, INCLUIDO LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO, COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA<br>(TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS) | 39,51 € |
| P- 53 | FD4RC125 | M | MONTAJE DE TUBERÍA PREAISLADA DE DIÁMETRO 125 MM, INCLUIDA LA DESCARGA EN LA ZONA DE ACOPIO INDICADA, TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPIO EN OBRA, INCLUIDO EL MONTAJE DE TODAS LAS PIEZAS ESPECIALES (VÁLVULAS, CODO, TES, CONOS DE REDUCCIÓN, COLCHONES Y CONTRACOLCHONES, ETC), INCLUIDO EL CORTE Y BISELADO DE LA TUBERÍA PARA CUALQUIER RAZÓN, INCLUIDO LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO, COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA<br><br>(CUARENTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS) | 41,03 € |
| P- 54 | FDDZS005 | U | PELDAÑO PARA POZO DE REGISTRO DE POLIPROPILENO ARMADO, COLOCADO CON MORTERO MIXTO 1:2:10, ELABORADO A LA OBRA CON HORMIGONERA DE 165 L<br>(TRECE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS) | 13,68 € |
| P- 55 | FDK262M3 | u | CERCO Y TAPA PARA PERICO DE SERVICIOS DE FUNDICIÓN GRIS DE 80X80 COLOCADO CON MORTERO B250<br><br>(TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS) | 324,23 € |

# CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1



| Nº | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| P- 56 | FDK262M6 | u | CERCO Y TAPA PARA PERICO DE SERVICIOS DE FUNDICIÓN GRIS DE 80X80 COLOCADO CON MORTERO D400<br><br>(TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS) | 324,23 € |
| P- 57 | FDK262M7 | u | ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO SIN FONDO DE 80X80X85 CM, PARA INSTALACIONES DE SERVICIOS, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 / B / 40 / I DE 15 CM DE ESPESOR Y RELLENO LATERAL CON TIERRA DE LA PROPIA EXCAVACIÓN<br><br>(CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS) | 450,75 € |
| P- 58 | FDKZHLD4 | u | Marco y tapa cuadrada de fundición dúctil, para arqueta de servicios, apoyada, paso libre de 700x700 mm y clase D400 según norma UNE-EN 124, colocado con mortero<br>(TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS) | 390,16 € |
| P- 59 | FEDRC050 | M | MONTAJE DE TUBERÍA PREAISLADA DE DIÁMETRO 50 MM, INCLUIDA LA DESCARGA EN LA ZONA DE ACOPIO INDICADA, TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPIO EN OBRA, INCLUIDO EL MONTAJE DE TODAS LAS PIEZAS ESPECIALES (VÁLVULAS, CODO, TES, CONOS DE REDUCCIÓN, COLCHONES Y CONTRACOLCHONES, ETC), INCLUIDO EL CORTE Y BISELADO DE LA TUBERÍA PARA CUALQUIER RAZÓN, INCLUIDO LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO, COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA<br>(VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS) | 27,64 € |
| P- 60 | FEDRC080 | M | MONTAJE DE TUBERÍA PREAISLADA DE DIÁMETRO 80 MM, INCLUIDA LA DESCARGA EN LA ZONA DE ACOPIO INDICADA, TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPIO EN OBRA, INCLUIDO EL MONTAJE DE TODAS LAS PIEZAS ESPECIALES (VÁLVULAS, CODO, TES, CONOS DE REDUCCIÓN, COLCHONES Y CONTRACOLCHONES, ETC), INCLUIDO EL CORTE Y BISELADO DE LA TUBERÍA PARA CUALQUIER RAZÓN, INCLUIDO LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO, COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA<br>(TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS) | 33,48 € |
| P- 61 | FEDSR050 | U | SOLDADURA EN ZANJA PARA LA UNIÓN DE TUBOS DE ACERO AL CARBONO DE DN50, CON TODOS LOS TRABAJOS ADECUADOS, INCLUYENDO PUNTEADO, ELIMANACIÓN DE REBABAS Y CONTROL DE CALIDAD VISUAL DE LA SOLDADURA, TOTALMENTE ACABADA, EXCLUIDOS OTROS EXÁMENES DE EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA (LÍQUIDOS PENETRANTES, ULTRASONIDOS U OTROS).<br>(CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS) | 59,37 € |
| P- 62 | FEDSR080 | U | SOLDADURA EN ZANJA PARA LA UNIÓN DE TUBOS DE ACERO AL CARBONO DE DN80, CON TODOS LOS TRABAJOS ADECUADOS, INCLUYENDO PUNTEADO, ELIMANACIÓN DE REBABAS Y CONTROL DE CALIDAD VISUAL DE LA SOLDADURA, TOTALMENTE ACABADA, EXCLUIDOS OTROS EXÁMENES DE EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA (LÍQUIDOS PENETRANTES, ULTRASONIDOS U OTROS).<br>(NOVENTA Y CINCO EUROS CON UN CÉNTIMOS) | 95,01 € |
| P- 63 | FEDSR100 | U | SOLDADURA EN ZANJA PARA LA UNIÓN DE TUBOS DE ACERO AL CARBONO DE DN100, CON TODOS LOS TRABAJOS ADECUADOS, INCLUYENDO PUNTEADO, ELIMANACIÓN DE REBABAS Y CONTROL DE CALIDAD VISUAL DE LA SOLDADURA, TOTALMENTE ACABADA, EXCLUIDOS OTROS EXÁMENES DE EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA (LÍQUIDOS PENETRANTES, ULTRASONIDOS U OTROS).<br>(CIENTO DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS) | 118,76 € |
| P- 64 | FEDSR125 | U | SOLDADURA EN ZANJA PARA LA UNIÓN DE TUBOS DE ACERO AL CARBONO DE DN125, CON TODOS LOS TRABAJOS ADECUADOS, INCLUYENDO PUNTEADO, ELIMANACIÓN DE REBABAS Y CONTROL DE CALIDAD VISUAL DE LA SOLDADURA, TOTALMENTE ACABADA, EXCLUIDOS OTROS EXÁMENES DE EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA (LÍQUIDOS PENETRANTES, ULTRASONIDOS U OTROS).<br><br>(CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS) | 129,59 € |
| P- 65 | FFB18458 | M | SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBO TRIPLE DE POLIETILENO DE DENSIDAD ALTA, DE 50 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 10 BAR DE PRESIÓN NOMINAL SEGÚN UNE 53131 COMPLETAMENTE INSTALADO, INCLUIDO MANDRILADO Y CABLE GUÍA<br>(ONCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS) | 11,55 € |

PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

# CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1



| Nº | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| P- 66 | FFBA1535 | U | INSTALACIÓN DE PURGA O DESCARGA, EN TUBOS DE CUALQUIER DIÁMETRO, INCLUYENDO LA DESCARGA DEL MATERIAL EN LA ZONA DE ACOPE, EL TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPE A OBRA; LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO Y EL COLOCADO DENTRO DE LA RASA, TRABAJOS DE OBRA CIVIL NECESARIOS; INCLUYE EL MATERIAL PREAILLADO Y EL MONTAJE DE LA TUBERÍA HASTA UNA DISTANCIA INFERIOR O IGUAL A 10 M DEL EJE DE LA TUBERÍA PRINCIPAL, INCLUIDO MONTAJE, SOLDADURA Y AISLAMIENTO DE LAS TUBERÍAS Y LIMPIEZA QUE LIMPIEZA , Y PUESTA A PUNTO DE LAS TUBERÍAS; INCLUIDA INSTALACIÓN DE CODOS DE 45º Y DE 90º NECESARIOS, INCLUIDO DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE ACERA O CALZADA EN CASO DE SER NECESARIO, EXCAVACIÓN, TRANSPORTE AL VERTEDERO, CANON DE VERTIDO Y MANTENIMIENTO DEL VERTIDO; INCLUIDOS TAPOS ROSCADOS Y SU INSTALACIÓN; INCLUIDA LA INSTALACION DE LA ARQUETA DE 80X80 CM TOTALMENTE ACABADA, CON MARCO Y TAPA, CON LA ANAGRAMA Y EL NOMBRE DE LA EMPRESA ECOENERGIAS; INCLUIDAS TODAS LOS TRABAJOS ADIENTES, TOTALMENTE ACABADO Y PROBADO<br>(SETECIENTOS DIECISEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS) | 716,02 € |
| P- 67 | FFD6TY01 | U | COCHONES 2000X1000X40 MM<br>(VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS) | 29,92 € |
| P- 68 | FFDXA080 | M | SUMINISTRO DE TUBERÍA PREAISLADA DN80 (89/160) L=12m, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA, Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD<br><br>(CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS) | 42,79 € |
| P- 69 | FFDXA100 | M | SUMINISTRO DE TUBERÍA PREAISLADA DN100 (114/200) L=12m, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA, Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD<br>(CINCUENTA EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS) | 50,19 € |
| P- 70 | FFDXO100 | U | SUMINISTRO DE CODO SXB, DE 100 MM DE DN, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD<br>(CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS) | 133,86 € |
| P- 71 | FFDXO125 | U | SUMINISTRO DE CODO SXB, DE 125 MM DE DN, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD<br>(CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS) | 152,34 € |
| P- 72 | FFDXO50 | U | SUMINISTRO DE CODO SXB, DE 50 MM DE DN, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD<br>(CIENTO TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS) | 103,26 € |
| P- 73 | FFDZA050 | M | SUMINISTRO DE TUBERÍA PREAILLADA DN50 (60/125 mm) L=12 m, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA, Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD<br>(VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS) | 26,38 € |
| P- 74 | FFDZA125 | M | SUMINISTRO DE TUBERÍA PREAISLADA DN125 (139/225) L=12m, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD<br>(CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS) | 52,69 € |
| P- 75 | FFDZKA050D | U | SUMINISTRO DE KITS AISLAMIENTO UNIONES SX (KIT DE UNIÓN PU + MANGUITO THERMO) DE DIÁMETRO NOMINAL 50 MM, DNext125MM, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA<br>(CINCUENTA EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS) | 50,61 € |
| P- 76 | FFDZKA080 | U | SUMINISTRO DE KITS AISLAMIENTO UNIONES SX (KIT DE UNIÓN PU + MANGUITO THERMO) DE DIÁMETRO NOMINAL 80 MM, DNext160MM, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA<br>(CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS) | 56,94 € |
| P- 77 | FFDZKA100 | U | SUMINISTRO DE KITS AISLAMIENTO UNIONES SX (KIT DE UNIÓN PU + MANGUITO THERMO) DE DIÁMETRO NOMINAL 100 MM, DNext200MM, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA<br>(CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS) | 59,97 € |
| P- 78 | FFDZKA125 | U | SUMINISTRO DE KITS AISLAMIENTO UNIONES SX (KIT DE UNIÓN PU + MANGUITO THERMO) DE DIÁMETRO NOMINAL 125 MM, DNext225MM, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA<br>(SESENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS) | 64,27 € |

# CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1



| Nº | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| P- 79 | FN42080 | UD | SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL TIPO LUG, CON MANECITA, DE DIÁMETRO NOMINAL 80 MM, DE PN 16, MONTADA ENTRE BRIDAS SEGÚN PLANOS, INCLUIDO TRANSPORTE, DESCARGA, TRANSPORTE INTERIOR, ACOPIO EN LA OBRA, INCLUIDA SOLDADURA DE BRIDA A TUBO, BRIDA DE COLL PN16, DIN 2633; BRIDA CIEGA PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA, TORNILLOS; PURGA O DESCARGA CON VÁLVULA DE ESFERA, BRIDADA, DE DIÁMETRO NOMINAL 50, DE 16 BAR DE PN, INCLUIDA BRIDA DE CUELLO PN16, DIN 2633, SOLDADO A TUBO; INCLUIDA BRIDA CIEGA DE EXTREMO PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA; INCLUIDO AISLAMIENTO DE LAS VÁLVULAS CON ARMAFLEX O SIMILAR<br>(TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS) | 385,39 € |
| P- 80 | FN42100 | UD | SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL TIPO LUG, CON MANECITA, DE DIÁMETRO NOMINAL 100 MM, DE PN 16, MONTADA ENTRE BRIDAS SEGÚN PLANOS, INCLUIDO TRANSPORTE, DESCARGA, TRANSPORTE INTERIOR, ACOPIO EN LA OBRA, INCLUIDA SOLDADURA DE BRIDA A TUBO, BRIDA DE COLL PN16, DIN 2633; BRIDA CIEGA PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA, TORNILLOS; PURGA O DESCARGA CON VÁLVULA DE ESFERA, BRIDADA, DE DIÁMETRO NOMINAL 50, DE 16 BAR DE PN, INCLUIDA BRIDA DE CUELLO PN16, DIN 2633, SOLDADO A TUBO; INCLUIDA BRIDA CIEGA DE EXTREMO PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA; INCLUIDO AISLAMIENTO DE LAS VÁLVULAS CON ARMAFLEX O SIMILAR<br>(CUATROCIENTOS CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS) | 405,52 € |
| P- 81 | FN42125 | UD | SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL TIPO LUG, CON MANECITA, DE DIÁMETRO NOMINAL 125 MM, DE PN 16, MONTADA ENTRE BRIDAS SEGÚN PLANOS, INCLUIDO TRANSPORTE, DESCARGA, TRANSPORTE INTERIOR, ACOPIO EN LA OBRA, INCLUIDA SOLDADURA DE BRIDA A TUBO, BRIDA DE COLL PN16, DIN 2633; BRIDA CIEGA PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA, TORNILLOS; PURGA O DESCARGA CON VÁLVULA DE ESFERA, BRIDADA, DE DIÁMETRO NOMINAL 50, DE 16 BAR DE PN, INCLUIDA BRIDA DE CUELLO PN16, DIN 2633, SOLDADO A TUBO; INCLUIDA BRIDA CIEGA DE EXTREMO PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA; INCLUIDO AISLAMIENTO DE LAS VÁLVULAS CON ARMAFLEX O SIMILAR<br>(CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS) | 449,52 € |
| P- 82 | G450U060 | m3 | HORMIGÓN HA-25 PARA ALZADOS, PILAS Y TABLEROS, INCLUIDO COLOCACIÓN, VIBRADO Y CURADO<br>(CIENTO DIEZ EUROS) | 110,00 € |
| P- 83 | G4E2561L | m2 | PARED ESTRUCTURAL PARA REVESTIR PARA FORMACIÓN DE ARQUETA, DE HASTA 30 CM DE GROSOR, DE BLOQUE DE MORTERO DE CEMENTO HUECO, R-6, DE 400X200X200 MM, VISTA, LISO, CATEGORÍA Y, SEGÚN NORMA UNE-EN 771- 3, COLOCADO CON MORTERO DE CEMENTO PORTLAND CON FILLER CALIZOS, DE DOSIFICACIÓN 1: 0,5: 4 (10 N / MM2) Y CON UNA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PARED DE 3 N / MM2<br>(TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS) | 38,97 € |
| P- 84 | JFA1800B | M | PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DE ESTANQUEIDAD PARA TUBERÍAS TIPO POLYURÉTUB DE DIÁMETRO HASTA 300 MM<br>(SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS) | 7,24 € |
| P- 85 | JFA1800D | M | LIMPIEZA MECÁNICA DE LAS TUBERÍAS DE LA INSTALACIÓN, PARA TUBERIAS DE HASTA 300 MM DE DIÁMETRO, INCLUIDAS TODAS LAS TAREAS CORRESPONDIENTES, TOTALMENTE ACABADO<br>(TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS) | 3,77 € |
| P- 86 | JFA1800E | M | PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN, PARA TUBERIAS DE HASTA 300 MM DE DIÁMETRO, INCLUYENDO COMPROBACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE FUGAS, INCLUIDAS TODAS LAS TAREAS CORRESPONDIENTES, INCLUIDA INSTALACIÓN DE CAJA BSAD, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO<br>(CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS) | 5,53 € |
| P- 87 | JFA1801D | M | LIMPIEZA QUÍMICA DE LAS TUBERÍAS DE LA INSTALACIÓN, PARA TUBERIAS DE HASTA 300 MM DE DIÁMETRO, INCLUIDAS TODAS LAS TAREAS CORRESPONDIENTES, TOTALMENTE ACABADO<br>(SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS) | 7,28 € |
| P- 88 | JFDSR401 | U | CONTROL DE SOLDADURAS MEDIANTE LÍQUIDOS PENETRANTES Y PARTÍCULAS MAGNÉTICAS O ULTRASONIDOS DE TUBERÍAS DE DN50 A DN400 EN RASA, INCLUYENDO EL INFORME FAVORABLE<br>(SETECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS) | 792,00 € |

PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

# CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1



| Nº | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO |
|---|---|---|---|---|
| P- 89 | PPAEST | U | PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR CONJUNTO DE APUNTALAMIENTOS LOS PRISMAS EXISTENTES DE LA OBRA.<br>(DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS) | 225,00 € |
| P- 90 | PPAU0001 | PA | PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA OBRAS IMPREVISTAS<br>(VEINTE MIL QUINIENTOS EUROS) | 20.500,00 € |
| P- 91 | PPAU00SS | PA | PARTIDA DE COBRO INTEGRO POR LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA INCLUYE LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA SEÑALIZACION VIAL<br>(DOCE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS) | 12.797,00 € |
| P- 92 | XPAJ003 | PA | PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LA SEGURIDAD VIAL, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, SEMAFOROS Y DESVÍOS PROVISIONALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SEGÚN INDICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA<br>(DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS) | 10.500,00 € |
| P- 93 | XPAJ004 | PA | PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD.<br><br>ESTA PARTIDA INCLUYE TODOS LOS CONTROLES DE CALIDAD INDICADOS AL ANEXO CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO EJECUTIVO ASÍ COMO EL CONTROL radiográfica DEL 10% DE LA TOTALIDAD DE LAS SOLDADURAS DE TODAS LAS REDES DEL PROYECTO.<br>(OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS) | 892,50 € |

# PRESUPUESTO

## PRESUPUESTOS PARCIALES

# PRESUPUESTO



OBRA 01 PRESUPUESTO ARETXABALETA
CAPÍTULO 01 TRAMO RED DE CALOR
TITOL 3 01 OBRA CIVIL
TITOL 4 01 DEMOLICIONES

| NUM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | F9Z1V010 | M | CORTE DE PAVIMENTOS DE CUALQUIER TIPO CON DISCO DE DIAMANTE (P - 51) | 3,10 | 2.052,000 | 6.361,20 |
| 2 | F219021F | M2 | DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS O DE HORMIGÓN, Y CARGA A MAQUINA, DE HASTA 50 CM DE GROSOR (P - 18) | 11,59 | 994,235 | 11.523,18 |
| 3 | F21L4JC4 | M2 | DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE LOSETAS DE PANOT COLOCADOS SOBRE HORMIGON, DE 10 A 15 CM DE GROSOR, COMO MAXIMO, Y DE MAS DE 1 M DE ANCHURA, CON MARTILLO ROMPEDOR MONTADO SOBRE RETROEXCAVADORA (P - 21) | 5,47 | 20,120 | 110,06 |
| 4 | F21PV045 | M | DEMOLICION DE BORDILLO Y BASE DE HORMIGON (P - 22) | 2,64 | 9,450 | 24,95 |
| 5 | F21PV055 | M | DEMOLICIÓN DE RIGOLA DE LOSETAS Y BASE DE HORMIGON (P - 23) | 6,90 | 9,450 | 65,21 |
| 6 | F242CI60 | M3 | CLASIFICACIÓN DE MATERIAL RESIDUAL Y CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS A CONTENEDOR O CAMIÓN (P - 30) | 1,71 | 458,344 | 783,77 |
| 7 | F2R5U610 | M3 | TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O RUNA (RESIDUOS MEZCLADOS INERTES CON UNA DENSIDAD 1,0 T / M3, CON CAMION DE 12 T, A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTION DE RESIDUOS INCLUIDO COSTE DE DEPOSICIÓN (P - 35) | 29,00 | 458,344 | 13.291,98 |
| 8 | F9W1V015 | M2 | FRESADO MECANICO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE 1 A 5 CM DE ESPESOR, EN ENCAJE, ARRANQUE INCLUIDOS CORTES Y ACABADOS A TAPAS Y REJAS, CARGA DEL MATERIAL, TRANSPORTE AL VERTEDERO CON CANON Y POSTERIOR BARRIDO Y LIMPIEZA. (P - 50) | 9,19 | 246,465 | 2.265,01 |
| **TOTAL** | TITOL 4 | | 01.01.01.01 | | | 34.425,36 |

OBRA 01 PRESUPUESTO ARETXABALETA
CAPÍTULO 01 TRAMO RED DE CALOR
TITOL 3 01 OBRA CIVIL
TITOL 4 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

| NUM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | F222V011 | U | EXCAVACIÓN MANUAL DE CATAS EN ZONA DE SERVICIOS Y CARGA MANUAL O MECÁNICA (P - 26) | 200,00 | 11,000 | 2.200,00 |
| 2 | F2229870 | M3 | EXCAVACIÓN DE ZANJA DE HASTA 4 M DE PROFUNDIDAD Y HASTA DE 2,5 M DE ANCHURA, DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN BAJA (<25Mpa), con martillo ROMPEDOR, Y CARGA MECÁNICA SOBRE CAMIÓN (P - 24) | 12,49 | 1.108,430 | 13.844,29 |
| 3 | F2229AMI | M3 | EXCAVACION EN MINA DE MAS DE 1 M2 Y MENOS DE 5 M2, EN TIERRAS, CON MEDIOS MANUALES, INCLUIDAS LOS TRABAJOS DE EXTRACCION Y CARGA MANUAL. , MEDICIÓN SOBRE PERFIL (P - 25) | 101,92 | 2,050 | 208,94 |



PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

# PRESUPUESTO



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | F2A12411 | m2 | Repaso y compactación de suelo de zanja de más de 1 m de anchura, con medios mecánicos y compactación del 95 % PM (P - 31) | 3,76 | 683,135 | 2.568,59 |
| 5 | F2A15001 | M3 | SUMINISTRO DE TIERRA ADECUADA DE APORTACIÓN (P - 32) | 5,48 | 673,132 | 3.688,76 |
| 6 | F228L80F | M3 | RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA DE ANCHURA MÁS DE 1 M, CON TIERRA ADECUADA DE APORTACION, EN TONGADAS DE ESPESOR DE MÁS DE 25 Y HASTA 50 CM, UTILIZANDO RODILLO VIBRATORIO PARA COMPACTOS, CON COMPACTACIÓN DEL 98% PM (P - 28) | 14,85 | 673,132 | 9.996,01 |
| 7 | F226V025 | M3 | RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE SAULO CON MÁQUINAS NO AUTOMOTRICES, CON COMPACTACIÓN DEL 95% PM (P - 27) | 35,20 | 317,641 | 11.180,96 |
| 8 | F931201J | M3 | BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL, CON EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL AL 98% DEL PM (P - 41) | 32,81 | 136,726 | 4.485,98 |
| 9 | F2R3U005 | M3 | TRANSPORTE Y CARGA DE TIERRAS INERTES A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS, CON CAMIÓN DE 12 T Y TIEMPO DE ESPERA PARA LA CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUIDO EL COSTE DE DEPOSICIÓN (P - 33) | 29,00 | 1.080,528 | 31.335,31 |
| 10 | F2R3U405 | M3 | TRANSPORTE Y CARGA DE TIERRAS INERTES A ACOPIO INTERIOR DE OBRA, CON CAMIÓN DE 12 T O DUMPER Y TIEMPO DE ESPERA PARA LA CARGA CON MEDIOS MECÁNICOS (P - 34) | 24,99 | 249,588 | 6.237,20 |
| 11 | F2317501 | M2 | ENTIBACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE ZANJAS Y POZOS, DE 2 A 4M DE PROFUNDIDAD Y HASTA 3.5 M DE ANCHURA, CON PLANCHAS METALICAS (P - 29) | 29,00 | 1.342,625 | 38.936,13 |
| **TOTAL** | TITOL 4 | | 01.01.01.02 | | | 124.682,17 |

OBRA 01 PRESUPUESTO ARETXABALETA
CAPÍTULO 01 TRAMO RED DE CALOR
TITOL 3 01 OBRA CIVIL
TITOL 4 03 PAVIMENTACIÓN

| NUM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | F936CV01 | M3 | BASE DE HORMIGON DE RESISTENCIA DE 20 N / MM2 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM ABOCADO DESDE CAMION CON TENDIDO Y VIBRADO MANUAL, CON ACABADO MAESTREADO (P - 42) | 99,00 | 204,508 | 20.246,29 |
| 2 | F9J13K40 | M2 | RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN BITUMINOSA ANIÓNICOS EAR-1, CON DOTACIÓN 1 KG / M2 (P - 49) | 0,50 | 994,235 | 497,12 |
| 3 | F9J12X40 | M2 | RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIÓNICA ECI, CON DOTACIÓN 1 KG / M2 (P - 48) | 0,50 | 1.306,000 | 653,00 |
| 4 | F9H1TY05 | T | MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE TIPO AC 22 BASE B50/70 G (G-20) DE COMPOSICION CON GRANULADO PARA BASE Y BETUM ASFALTIC DE PENETRACIO, CON ADICIO DE UN 10% DE RECICLADO DE MEZCLA BITUMINOSA, SITUADO EN DE 20 T, Y COLOCACION Y COMPACTACION AL 98 % DEL ENSAYO MARSHALL, INCLUIDO LIMPIEZA PREVIA DE CALZADA (P - 47) | 100,12 | 163,551 | 16.374,73 |

## PRESUPUESTO



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | F9H1TY03 | T | MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE TIPO AC16 BIN B50/70 S (S-12) DE COMPOSICION CON GRANULADO PARA BASE Y BETUM ASFALTIC DE PENETRACIO, CON ADICIO DE UN 10% DE RECICLADO DE MEZCLA BITUMINOSA, SITUADO A LA OBRA CON TRANS COLOCACION Y COMPACTACION AL 98 % DEL ENSAYO MARSHALL, INCLUIDO LIMPIEZA PREVIA DE CALZADA (P - 46) | 113,98 | 153,455 | 17.490,80 |
| 6 | F9E1310Q | M2 | PAVIMENTO DE LOSETA GRIS DE 20X20X4 CM , CLASE 1A, PRECIO SUPERIOR, COLOCADO A TRUCO DE MACETA CON MORTERO MIXTO 1: 0,5: 4, ELABORADO EN OBRA CON HORMIGONERA DE 165 LE LECHADA DE CEMENTO PORTLAND (P - 45) | 34,76 | 44,574 | 1.549,39 |
| 7 | F973U020 | M | RIGOLA PREFABRICADA DE MORTERO DE CEMENTO BLANCO DE 30 CM DE ANCHO Y 8 CM DE GROSOR, ADOSADA EN LA ACERA, INCLUIDA EXCAVACIÓN, BASE DE HORMIGÓN DE 15 N / MM2 DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA LA COMPRESIÓN Y TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE COL · LOCADA (P - 44) | 28,10 | 9,450 | 265,55 |
| 8 | F961U110 | M | BORDILLO RECTA DE PIEDRA GRANÍTICA GRIS QUINTANA, GRIS PIRINEOS O OCHAVA JASPE, GRA FI, RECTA, ESCUADRÍA Y ABUJARDADO DE 20X25 CM, COLOCADAS CON FUNDAMENTO DE HORMIGON (P - 43) | 34,89 | 9,450 | 329,71 |
| **TOTAL** | TITOL 4 | | 01.01.01.03 | | | 57.406,59 |

OBRA 01 PRESUPUESTO ARETXABALETA
CAPÍTULO 01 TRAMO RED DE CALOR
TITOL 3 01 OBRA CIVIL
TITOL 4 04 ARQUETAS
TITOL 5 01 PREFABRICADOS

| NUM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | FDK262M7 | u | ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO SIN FONDO DE 80X80X85 CM, PARA INSTALACIONES DE SERVICIOS, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 / B / 40 / I DE 15 CM DE ESPESOR Y RELLENO LATERAL CON TIERRA DE LA PROPIA EXCAVACIÓN (P - 57) | 450,75 | 8,000 | 3.606,00 |
| 2 | FDK262M3 | u | CERCO Y TAPA PARA PERICO DE SERVICIOS DE FUNDICIÓN GRIS DE 80X80 COLOCADO CON MORTERO B250 (P - 55) | 324,23 | 7,000 | 2.269,61 |
| 3 | FDK262M6 | u | CERCO Y TAPA PARA PERICO DE SERVICIOS DE FUNDICIÓN GRIS DE 80X80 COLOCADO CON MORTERO D400 (P - 56) | 324,23 | 1,000 | 324,23 |
| **TOTAL** | TITOL 5 | | 01.01.01.04.01 | | | 6.199,84 |

OBRA 01 PRESUPUESTO ARETXABALETA



PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

## PRESUPUESTO



CAPÍTULO 01 TRAMO RED DE CALOR
TITOL 3 01 OBRA CIVIL
TITOL 4 04 ARQUETAS
TITOL 5 02 IN SITU

| NUM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | G450U060 | m3 | HORMIGÓN HA-25 PARA ALZADOS, PILAS Y TABLEROS, INCLUIDO COLOCACIÓN, VIBRADO Y CURADO (P - 82) | 110,00 | 7,830 | 861,30 |
| 2 | F4B03000 | KG | SUMINISTRO, ELABORACIÓN Y MONTAJE DE ACERO AEH 500 S (B 500 S) DE LIMIT ELASTIC> = 5100 KP / CM2 EN BARRAS CORRUGADAS, PARA LA ARMADURA DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN PREFABRICADO CON UNA CANTIDAD DE 54 KG / M3 DE HORMIGÓN, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE SOLAPAMIENTOS Y RECORTES (P - 36) | 1,60 | 889,069 | 1.422,51 |
| 3 | G4E2561L | m2 | PARED ESTRUCTURAL PARA REVESTIR PARA FORMACIÓN DE ARQUETA, DE HASTA 30 CM DE GROSOR, DE BLOQUE DE MORTERO DE CEMENTO HUECO, R-6, DE 400X200X200 MM, VISTA, LISO, CATEGORÍA Y, SEGÚN NORMA UNE-EN 771- 3, COLOCADO CON MORTERO DE CEMENTO PORTLAND CON FILLER CALIZOS, DE DOSIFICACIÓN 1: 0,5: 4 (10 N / MM2) Y CON UNA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA PARED DE 3 N / MM2 (P - 83) | 38,97 | 21,600 | 841,75 |
| 4 | E3CDC100 | m2 | ENCOFRADO CON TABLONES DE MADERA PARA LOSAS DE CIMIENTOS (P - 17) | 24,11 | 1,395 | 33,63 |
| 5 | FDDZS005 | U | PELDAÑO PARA POZO DE REGISTRO DE POLIPROPILENO ARMADO, COLOCADO CON MORTERO MIXTO 1:2:10, ELABORADO A LA OBRA CON HORMIGONERA DE 165 L (P - 54) | 13,68 | 8,000 | 109,44 |
| 6 | FDKZHLD4 | u | Marco y tapa cuadrada de fundición dúctil, para arqueta de servicios, apoyada, paso libre de 700x700 mm y clase D400 según norma UNE-EN 124, colocado con mortero (P - 58) | 390,16 | 2,000 | 780,32 |
| **TOTAL** | TITOL 5 | | 01.01.01.04.02 | | | 4.048,95 |

OBRA 01 PRESUPUESTO ARETXABALETA
CAPÍTULO 01 TRAMO RED DE CALOR
TITOL 3 02 RED DE CALOR
TITOL 4 01 MATERIALES PREAISLADOS

| NUM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | FFDZA125 | M | SUMINISTRO DE TUBERÍA PREAISLADA DN125 (139/225) L=12m, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD (P - 74) | 52,69 | 378,000 | 19.916,82 |
| 2 | FFDXA100 | M | SUMINISTRO DE TUBERÍA PREAISLADA DN100 (114/200) L=12m, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA, Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD (P - 69) | 50,19 | 566,000 | 28.407,54 |
| 3 | FFDXA080 | M | SUMINISTRO DE TUBERÍA PREAISLADA DN80 (89/160) L=12m, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA, Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD (P - 68) | 42,79 | 11,000 | 470,69 |

## PRESUPUESTO



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | FFDZA050 | M | SUMINISTRO DE TUBERÍA PREAILLADA DN50 (60/125 mm) L=12 m, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA, Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD (P - 73) | 26,38 | 26,000 | 685,88 |
| 5 | BXCTSPI80I | U | T SALTO PARALELO PARA TUBERÍAS 125/80/125 (P - 6) | 206,07 | 2,000 | 412,14 |
| 6 | BXCTSIHI | U | T CON SALTO DE 45º PARA TUBERÍAS 125/100/125 (P - 5) | 328,45 | 2,000 | 656,90 |
| 7 | BXCTSDN50 | U | T CON SALTO DE 45º PARA TUBERÍAS 125/50/125 (P - 3) | 281,78 | 2,000 | 563,56 |
| 8 | BXCTSH50H | U | T CON SALTO DE 45º PARA TUBERÍAS 100/50/100 (P - 4) | 274,41 | 6,000 | 1.646,46 |
| 9 | BZCO125 | U | SUMINISTRO DE CODO PREAISLADO DE 90º, DE 125 MM DE DN DE 1X1M (P - 11) | 259,38 | 24,000 | 6.225,12 |
| 10 | BZCO100 | U | SUMINISTRO DE CODO PREAISLADO DE 90º, DE 100 MM DE DN DE 1X1M (P - 10) | 231,55 | 18,000 | 4.167,90 |
| 11 | BZCO080 | U | SUMINISTRO DE CODO PREAISLADO DE 90º, DE 80 MM DE DN DE 1X1M (P - 9) | 207,13 | 2,000 | 414,26 |
| 12 | BZCO0504 | U | SUMINISTRO DE CODO PREAISLADO DE 90º PREAISLADO DN 50/125 MM L= 1X1 M (P - 8) | 171,19 | 12,000 | 2.054,28 |
| 13 | FFDXO125 | U | SUMINISTRO DE CODO SXB, DE 125 MM DE DN, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD (P - 71) | 152,34 | 8,000 | 1.218,72 |
| 14 | FFDXO100 | U | SUMINISTRO DE CODO SXB, DE 100 MM DE DN, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD (P - 70) | 133,86 | 22,000 | 2.944,92 |
| 15 | FFDXO50 | U | SUMINISTRO DE CODO SXB, DE 50 MM DE DN, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA Y COMPROBACIÓN DE LA CONTINUIDAD (P - 72) | 103,26 | 2,000 | 206,52 |
| 16 | FFDZKA125 | U | SUMINISTRO DE KITS AISLAMIENTO UNIONES SX (KIT DE UNIÓN PU + MANGUITO THERMO) DE DIÁMETRO NOMINAL 125 MM, DNext225MM, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA (P - 78) | 64,27 | 75,000 | 4.820,25 |
| 17 | FFDZKA100 | U | SUMINISTRO DE KITS AISLAMIENTO UNIONES SX (KIT DE UNIÓN PU + MANGUITO THERMO) DE DIÁMETRO NOMINAL 100 MM, DNext200MM, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA (P - 77) | 59,97 | 79,000 | 4.737,63 |
| 18 | FFDZKA080 | U | SUMINISTRO DE KITS AISLAMIENTO UNIONES SX (KIT DE UNIÓN PU + MANGUITO THERMO) DE DIÁMETRO NOMINAL 80 MM, DNext160MM, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA (P - 76) | 56,94 | 7,000 | 398,58 |
| 19 | FFDZKA050D | U | SUMINISTRO DE KITS AISLAMIENTO UNIONES SX (KIT DE UNIÓN PU + MANGUITO THERMO) DE DIÁMETRO NOMINAL 50 MM, DNext125MM, INCLUIDO TRANSPORTE A OBRA (P - 75) | 50,61 | 18,000 | 910,98 |
| 20 | BZV100 | U | VÁLVULA DE ESFERA PREAISLADA DN 100/200 MM PN 25 CON 2 VÁLVULAS DE SERVICIO DE DN50 (P - 15) | 1.391,50 | 2,000 | 2.783,00 |
| 21 | BZV080 | U | VÁLVULA DE ESFERA PREAISLADA DN 80/160 MM PN 25 CON 2 VÁLVULAS DE SERVICIO DE DN50 (P - 14) | 1.043,02 | 2,000 | 2.086,04 |



PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

## PRESUPUESTO



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | BZV2050 | U | VÁLVULA DE PURGA Y / O DESCARGA CON 1 METRO DE TUBO PREAISLADO DN 50/125 (P - 16) | 297,00 | 14,000 | 4.158,00 |
| 23 | FFD6TY01 | U | COCHONES 2000X1000X40 MM (P - 67) | 29,92 | 56,000 | 1.675,52 |
| 24 | BZCS100 | U | CINTA SEÑALIZADORA EN 12613 0,25 M * 150 M (P - 12) | 42,90 | 11,000 | 471,90 |
| 25 | BZS2CCON | U | CAJA DE CONEXIÓN DE PUNTOS DE LECTURA ESTANCA MOD. 1517 (P - 13) | 91,78 | 2,000 | 183,56 |
| 26 | BZCKT065 | U | KITS DE SORTIDA DE CABLE PER PRESSA DE LECTURA 140/25/140 (DN 65) (P - 7) | 158,98 | 2,000 | 317,96 |
| 27 | BXCD100 | U | DHEC DE DIÀMETRE NOMINAL 100 MM (P - 2) | 12,34 | 2,000 | 24,68 |
| 28 | BXCD080 | U | DHEC DE DIÀMETRE NOMINAL 80 MM (P - 1) | 36,85 | 2,000 | 73,70 |
| **TOTAL** | TITOL 4 | | 01.01.02.01 | | | 92.633,51 |

| | | |
|---|---|---|
| OBRA | 01 | PRESUPUESTO ARETXABALETA |
| CAPÍTULO | 01 | TRAMO RED DE CALOR |
| TITOL 3 | 02 | RED DE CALOR |
| TITOL 4 | 02 | MATERIALES NO PREAISLADOS |

| NUM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | FFB18458 | M | SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBO TRIPLE DE POLIETILENO DE DENSIDAD ALTA, DE 50 MM DE DIÁMETRO NOMINAL, DE 10 BAR DE PRESIÓN NOMINAL SEGÚN UNE 53131 COMPLETAMENTE INSTALADO, INCLUIDO MANDRILADO Y CABLE GUÍA (P - 65) | 11,55 | 510,000 | 5.890,50 |
| **TOTAL** | TITOL 4 | | 01.01.02.02 | | | 5.890,50 |

| | | |
|---|---|---|
| OBRA | 01 | PRESUPUESTO ARETXABALETA |
| CAPÍTULO | 01 | TRAMO RED DE CALOR |
| TITOL 3 | 02 | RED DE CALOR |
| TITOL 4 | 03 | INSTALACIÓN |

| NUM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | FD4RC125 | M | MONTAJE DE TUBERÍA PREAISLADA DE DIÁMETRO 125 MM, INCLUIDA LA DESCARGA EN LA ZONA DE ACOPIO INDICADA, TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPIO EN OBRA, INCLUIDO EL MONTAJE DE TODAS LAS PIEZAS ESPECIALES (VÁLVULAS, CODO, TES, CONOS DE REDUCCIÓN, COLCHONES Y CONTRACOLCHONES, ETC), INCLUIDO EL CORTE Y BISELADO DE LA TUBERÍA PARA CUALQUIER RAZÓN, INCLUIDO LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO, COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA (P - 53) | 41,03 | 428,000 | 17.560,84 |

## PRESUPUESTO



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | FD4RC100 | M | MONTAJE DE TUBERÍA PREAISLADA DE DIÁMETRO 100 MM, INCLUIDA LA DESCARGA EN LA ZONA DE ACOPIO INDICADA, TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPIO EN OBRA, INCLUIDO EL MONTAJE DE TODAS LAS PIEZAS ESPECIALES (VÁLVULAS, CODO, TES, CONOS DE REDUCCIÓN, COLCHONES Y CONTRACOLCHONES, ETC), INCLUIDO EL CORTE Y BISELADO DE LA TUBERÍA PARA CUALQUIER RAZÓN, INCLUIDO LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO, COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA (P - 52) | 39,51 | 594,000 | 23.468,94 |
| 3 | FEDRC080 | M | MONTAJE DE TUBERÍA PREAISLADA DE DIÁMETRO 80 MM, INCLUIDA LA DESCARGA EN LA ZONA DE ACOPIO INDICADA, TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPIO EN OBRA, INCLUIDO EL MONTAJE DE TODAS LAS PIEZAS ESPECIALES (VÁLVULAS, CODO, TES, CONOS DE REDUCCIÓN, COLCHONES Y CONTRACOLCHONES, ETC), INCLUIDO EL CORTE Y BISELADO DE LA TUBERÍA PARA CUALQUIER RAZÓN, INCLUIDO LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO, COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA (P - 60) | 33,48 | 11,000 | 368,28 |
| 4 | FEDRC050 | M | MONTAJE DE TUBERÍA PREAISLADA DE DIÁMETRO 50 MM, INCLUIDA LA DESCARGA EN LA ZONA DE ACOPIO INDICADA, TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPIO EN OBRA, INCLUIDO EL MONTAJE DE TODAS LAS PIEZAS ESPECIALES (VÁLVULAS, CODO, TES, CONOS DE REDUCCIÓN, COLCHONES Y CONTRACOLCHONES, ETC), INCLUIDO EL CORTE Y BISELADO DE LA TUBERÍA PARA CUALQUIER RAZÓN, INCLUIDO LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO, COLOCADA DENTRO DE LA ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA (P - 59) | 27,64 | 30,000 | 829,20 |
| 5 | FEDSR125 | U | SOLDADURA EN ZANJA PARA LA UNIÓN DE TUBOS DE ACERO AL CARBONO DE DN125, CON TODOS LOS TRABAJOS ADECUADOS, INCLUYENDO PUNTEADO, ELIMANACIÓN DE REBABAS Y CONTROL DE CALIDAD VISUAL DE LA SOLDADURA, TOTALMENTE ACABADA, EXCLUIDOS OTROS EXÁMENES DE EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA (LÍQUIDOS PENETRANTES, ULTRASONIDOS U OTROS).<br><br>(P - 64) | 129,59 | 68,000 | 8.812,12 |
| 6 | FEDSR100 | U | SOLDADURA EN ZANJA PARA LA UNIÓN DE TUBOS DE ACERO AL CARBONO DE DN100, CON TODOS LOS TRABAJOS ADECUADOS, INCLUYENDO PUNTEADO, ELIMANACIÓN DE REBABAS Y CONTROL DE CALIDAD VISUAL DE LA SOLDADURA, TOTALMENTE ACABADA, EXCLUIDOS OTROS EXÁMENES DE EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA (LÍQUIDOS PENETRANTES, ULTRASONIDOS U OTROS). (P - 63) | 118,76 | 102,000 | 12.113,52 |
| 7 | FEDSR080 | U | SOLDADURA EN ZANJA PARA LA UNIÓN DE TUBOS DE ACERO AL CARBONO DE DN80, CON TODOS LOS TRABAJOS ADECUADOS, INCLUYENDO PUNTEADO, ELIMANACIÓN DE REBABAS Y CONTROL DE CALIDAD VISUAL DE LA SOLDADURA, TOTALMENTE ACABADA, EXCLUIDOS OTROS EXÁMENES DE EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA (LÍQUIDOS PENETRANTES, ULTRASONIDOS U OTROS). (P - 62) | 95,01 | 10,000 | 950,10 |



PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

## PRESUPUESTO



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | FEDSR050 | U | SOLDADURA EN ZANJA PARA LA UNIÓN DE TUBOS DE ACERO AL CARBONO DE DN50, CON TODOS LOS TRABAJOS ADECUADOS, INCLUYENDO PUNTEADO, ELIMANACIÓN DE REBABAS Y CONTROL DE CALIDAD VISUAL DE LA SOLDADURA, TOTALMENTE ACABADA, EXCLUIDOS OTROS EXÁMENES DE EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA (LÍQUIDOS PENETRANTES, ULTRASONIDOS U OTROS). (P - 61) | 59,37 | 30,000 | 1.781,10 |
| 9 | F7C2A125 | U | AISLAMIENTO DE LA UNIÓN DE TUBOS DE DIÁMETRO 125 MM, CON TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE TERMINADA (P - 40) | 51,76 | 68,000 | 3.519,68 |
| 10 | F7C2A100 | U | AISLAMIENTO DE LA UNIÓN DE TUBOS DE DIÁMETRO 100 MM, CON TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE TERMINADA (P - 39) | 41,40 | 90,000 | 3.726,00 |
| 11 | F7C2A080 | U | AISLAMIENTO DE LA UNIÓN DE TUBOS DE DIÁMETRO 80 MM, CON TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE ACABADA (P - 38) | 33,12 | 7,000 | 231,84 |
| 12 | F7C2A050 | U | AISLAMIENTO DE LA UNIÓN DE TUBOS DE DIÁMETRO 50 MM, CON TODAS LAS TAREAS ADECUADAS, TOTALMENTE TERMINADA (P - 37) | 20,70 | 20,000 | 414,00 |
| 13 | FFBA1535 | U | INSTALACIÓN DE PURGA O DESCARGA, EN TUBOS DE CUALQUIER DIÁMETRO, INCLUYENDO LA DESCARGA DEL MATERIAL EN LA ZONA DE ACOPE, EL TRANSPORTE INTERIOR Y ACOPE A OBRA; LA PREPARACIÓN DE LA BASE DE ASENTAMIENTO Y EL COLOCADO DENTRO DE LA RASA, TRABAJOS DE OBRA CIVIL NECESARIOS; INCLUYE EL MATERIAL PREAILLADO Y EL MONTAJE DE LA TUBERÍA HASTA UNA DISTANCIA INFERIOR O IGUAL A 10 M DEL EJE DE LA TUBERÍA PRINCIPAL, INCLUIDO MONTAJE, SOLDADURA Y AISLAMIENTO DE LAS TUBERÍAS Y LIMPIEZA QUE LIMPIEZA , Y PUESTA A PUNTO DE LAS TUBERÍAS; INCLUIDA INSTALACIÓN DE CODOS DE 45º Y DE 90º NECESARIOS, INCLUIDO DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE ACERA O CALZADA EN CASO DE SER NECESARIO, EXCAVACIÓN, TRANSPORTE AL VERTEDERO, CANON DE VERTIDO Y MANTENIMIENTO DEL VERTIDO; INCLUIDOS TAPOS ROSCADOS Y SU INSTALACIÓN; INCLUIDA LA INSTALACION DE LA ARQUETA DE 80X80 CM TOTALMENTE ACABADA, CON MARCO Y TAPA, CON LA ANAGRAMA Y EL NOMBRE DE LA EMPRESA ECOENERGIAS; INCLUIDAS TODAS LOS TRABAJOS ADIENTES, TOTALMENTE ACABADO Y PROBADO (P - 66) | 716,02 | 4,000 | 2.864,08 |
| 14 | FN42125 | UD | SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL TIPO LUG, CON MANECITA, DE DIÁMETRO NOMINAL 125 MM, DE PN 16, MONTADA ENTRE BRIDAS SEGÚN PLANOS, INCLUIDO TRANSPORTE, DESCARGA, TRANSPORTE INTERIOR, ACOPIO EN LA OBRA, INCLUIDA SOLDADURA DE BRIDA A TUBO, BRIDA DE COLL PN16, DIN 2633; BRIDA CIEGA PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA, TORNILLOS; PURGA O DESCARGA CON VÁLVULA DE ESFERA, BRIDADA, DE DIÁMETRO NOMINAL 50, DE 16 BAR DE PN, INCLUIDA BRIDA DE CUELLO PN16, DIN 2633, SOLDADO A TUBO; INCLUIDA BRIDA CIEGA DE EXTREMO PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA; INCLUIDO AISLAMIENTO DE LAS VÁLVULAS CON ARMAFLEX O SIMILAR (P - 81) | 449,52 | 2,000 | 899,04 |

## PRESUPUESTO



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | FN42100 | UD | SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL TIPO LUG, CON MANECITA, DE DIÁMETRO NOMINAL 100 MM, DE PN 16, MONTADA ENTRE BRIDAS SEGÚN PLANOS, INCLUIDO TRANSPORTE, DESCARGA, TRANSPORTE INTERIOR, ACOPIO EN LA OBRA, INCLUIDA SOLDADURA DE BRIDA A TUBO, BRIDA DE COLL PN16, DIN 2633; BRIDA CIEGA PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA, TORNILLOS; PURGA O DESCARGA CON VÁLVULA DE ESFERA, BRIDADA, DE DIÁMETRO NOMINAL 50, DE 16 BAR DE PN, INCLUIDA BRIDA DE CUELLO PN16, DIN 2633, SOLDADO A TUBO; INCLUIDA BRIDA CIEGA DE EXTREMO PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA; INCLUIDO AISLAMIENTO DE LAS VÁLVULAS CON ARMAFLEX O SIMILAR (P - 80) | 405,52 | 2,000 | 811,04 |
| 16 | FN42080 | UD | SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL TIPO LUG, CON MANECITA, DE DIÁMETRO NOMINAL 80 MM, DE PN 16, MONTADA ENTRE BRIDAS SEGÚN PLANOS, INCLUIDO TRANSPORTE, DESCARGA, TRANSPORTE INTERIOR, ACOPIO EN LA OBRA, INCLUIDA SOLDADURA DE BRIDA A TUBO, BRIDA DE COLL PN16, DIN 2633; BRIDA CIEGA PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA, TORNILLOS; PURGA O DESCARGA CON VÁLVULA DE ESFERA, BRIDADA, DE DIÁMETRO NOMINAL 50, DE 16 BAR DE PN, INCLUIDA BRIDA DE CUELLO PN16, DIN 2633, SOLDADO A TUBO; INCLUIDA BRIDA CIEGA DE EXTREMO PN16 DE ACERO AL CARBONO CADMIADA; INCLUIDO AISLAMIENTO DE LAS VÁLVULAS CON ARMAFLEX O SIMILAR (P - 79) | 385,39 | 2,000 | 770,78 |
| 17 | JFDSR401 | U | CONTROL DE SOLDADURAS MEDIANTE LÍQUIDOS PENETRANTES Y PARTÍCULAS MAGNÉTICAS O ULTRASONIDOS DE TUBERÍAS DE DN50 A DN400 EN RASA, INCLUYENDO EL INFORME FAVORABLE (P - 88) | 792,00 | 5,000 | 3.960,00 |
| 18 | JFA1800D | M | LIMPIEZA MECÁNICA DE LAS TUBERÍAS DE LA INSTALACIÓN, PARA TUBERIAS DE HASTA 300 MM DE DIÁMETRO, INCLUIDAS TODAS LAS TAREAS CORRESPONDIENTES, TOTALMENTE ACABADO (P - 85) | 3,77 | 1.033,000 | 3.894,41 |
| 19 | JFA1800B | M | PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DE ESTANQUEIDAD PARA TUBERÍAS TIPO POLYURÉTUB DE DIÁMETRO HASTA 300 MM (P - 84) | 7,24 | 1.033,000 | 7.478,92 |
| 20 | JFA1801D | M | LIMPIEZA QUÍMICA DE LAS TUBERÍAS DE LA INSTALACIÓN, PARA TUBERIAS DE HASTA 300 MM DE DIÁMETRO, INCLUIDAS TODAS LAS TAREAS CORRESPONDIENTES, TOTALMENTE ACABADO (P - 87) | 7,28 | 1.033,000 | 7.520,24 |
| 21 | JFA1800E | M | PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN, PARA TUBERIAS DE HASTA 300 MM DE DIÁMETRO, INCLUYENDO COMPROBACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE FUGAS, INCLUIDAS TODAS LAS TAREAS CORRESPONDIENTES, INCLUIDA INSTALACIÓN DE CAJA BSAD, TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO (P - 86) | 5,53 | 1.033,000 | 5.712,49 |
| **TOTAL** | TITOL 4 | | 01.01.02.03 | | | 107.686,62 |

OBRA 01 PRESUPUESTO ARETXABALETA
CAPÍTULO 02 VARIOS
TITOL 3 01 PARTIDAS ALZADAS

| NUM | CÓDIGO | UM | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PPAU0001 | PA | PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA OBRAS IMPREVISTAS (P - 90) | 20.500,00 | 1,000 | 20.500,00 |





## PRESUPUESTO



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | PPAU00SS | PA | PARTIDA DE COBRO INTEGRO POR LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA INCLUYE LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA SEÑALIZACION VIAL (P - 91) | 12.797,00 | 1,000 | 12.797,00 |
| 3 | XPAJ003 | PA | PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA LA SEGURIDAD VIAL, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, SEMAFOROS Y DESVÍOS PROVISIONALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, SEGÚN INDICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA (P - 92) | 10.500,00 | 1,000 | 10.500,00 |
| 4 | XPAJ004 | PA | PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD.<br><br>ESTA PARTIDA INCLUYE TODOS LOS CONTROLES DE CALIDAD INDICADOS AL ANEXO CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO EJECUTIVO ASÍ COMO EL CONTROL radiográfica DEL 10% DE LA TOTALIDAD DE LAS SOLDADURAS DE TODAS LAS REDES DEL PROYECTO. (P - 93) | 892,50 | 5,000 | 4.462,50 |
| 5 | F21DQG02 | u | PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR LA DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE IMBORNALES AFECTADOS, INCLUIDO LA EJECUCIÓN DE LOS NUEVOS IMBORNALES; INCLUYENDO TUBERÍA DE CONEXIÓN DEL DIÁMETRO necesarios y LA CONEXIÓN A POZO. INCLUIDA LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA, LA CAMA DE ARENA LA PROTECCIÓN DE HORMIGÓN Y EL RELLENO: INCLUYENDO DEMOLICIÓN y reposición de pavimento; INCLUIDA LA CONEXIÓN CON LA RED DE ALCANTARILLADO. INCLUIDAS TODAS LAS TAREAS ADECUADAS. (P - 20) | 398,83 | 3,000 | 1.196,49 |
| 6 | F21DARQ | U | PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR LA DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE ARQUETAS AFECTADAS, INCLUIDO MAQUNÀRIA, MANO DE OBRA Y MATERIALES. (P - 19) | 387,25 | 2,000 | 774,50 |
| 7 | PPAEST | U | PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR CONJUNTO DE APUNTALAMIENTOS LOS PRISMAS EXISTENTES DE LA OBRA. (P - 89) | 225,00 | 12,000 | 2.700,00 |
| **TOTAL** | TITOL 3 | | 01.02.01 | | | 52.930,49 |

# PRESUPUESTO

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

## RESUMEN DE PRESUPUESTO



| NIVEL 5: TITOL 5 | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Titol 5 | 01.01.01.04.01 | PREFABRICADOS | 6.199,84 |
| Titol 5 | 01.01.01.04.02 | IN SITU | 4.048,95 |
| **Titol 4** | **01.01.01.04** | **ARQUETAS** | **10.248,79** |
| | | | **10.248,79** |

| NIVEL 4: TITOL 4 | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Titol 4 | 01.01.01.01 | DEMOLICIONES | 34.425,36 |
| Titol 4 | 01.01.01.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 124.682,17 |
| Titol 4 | 01.01.01.03 | PAVIMENTACIÓN | 57.406,59 |
| Titol 4 | 01.01.01.04 | ARQUETAS | 10.248,79 |
| **Titol 3** | **01.01.01** | **OBRA CIVIL** | **226.762,91** |
| Titol 4 | 01.01.02.01 | MATERIALES PREAISLADOS | 92.633,51 |
| Titol 4 | 01.01.02.02 | MATERIALES NO PREAISLADOS | 5.890,50 |
| Titol 4 | 01.01.02.03 | INSTALACIÓN | 107.686,62 |
| **Titol 3** | **01.01.02** | **RED DE CALOR** | **206.210,63** |
| | | | **432.973,54** |

| NIVEL 3: TITOL 3 | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Titol 3 | 01.01.01 | OBRA CIVIL | 226.762,91 |
| Titol 3 | 01.01.02 | RED DE CALOR | 206.210,63 |
| **Capítulo** | **01.01** | **Tramo red de calor** | **432.973,54** |
| Titol 3 | 01.02.01 | PARTIDAS ALZADAS | 52.930,49 |
| **Capítulo** | **01.02** | **VARIOS** | **52.930,49** |
| | | | **485.904,03** |

| NIVEL 2: CAPÍTULO | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Capítulo | 01.01 | Tramo red de calor | 432.973,54 |
| Capítulo | 01.02 | VARIOS | 52.930,49 |
| **Obra** | **01** | **Presupuesto ARETXABALETA** | **485.904,03** |
| | | | **485.904,03** |

| NIVEL 1: OBRA | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto ARETXABALETA | 485.904,03 |
| | | | **485.904,03** |



PROYECTO EJECUTIVO DE LA RED DE CALOR EN EL MUNICIPIO DE ARETXABALETA (NE16450)

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA



| | | |
|---|---|---|
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ..... | | 485.904,03 |
| 13 % Gastos Generales SOBRE 485.904,03..... | | 63.167,52 |
| 6 % Beneficio Industrial SOBRE 485.904,03..... | | 29.154,24 |
| | **Subtotal** | 578.225,79 |
| 21 % IVA SOBRE 578.225,79..... | | 121.427,42 |
| **TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA** | € | 699.653,21 |

Este presupuesto de ejecución por contrato asciende a la cantidad de:

( SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS )

Marzo 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

JUAN ANTONIO PÉREZ RODRÍGUEZ
Colegiado núm. 08135 COEIC
IEESOL