



## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>2</b>			
1.1	OBJETO DE ESTE PLIEGO .....	2			
1.2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	2			
1.3	PLAZO DE EJECUCIÓN .....	2			
1.4	DISPOSICIONES APLICABLES .....	3			
1.5	INSPECCIÓN DE LAS OBRAS .....	3			
1.6	REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA .....	3			
1.7	RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA .....	3			
1.8	CONDICIONES ESPECIALES .....	4			
1.9	MEDICIÓN Y ABONO .....	4			
1.10	GASTOS DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS .....	4			
<b>2.</b>	<b>CONDICIONES DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>5</b>			
2.1.	MATERIALES EN GENERAL .....	5			
2.2.	MATERIALES NO CONTENIDOS EN ESTE PLIEGO .....	5			
2.3.	CANTERAS .....	5			
2.4.	HORMIGONES Y ENCOFRADOS .....	5			
2.5.	LIGANTES HIDROCARBONADOS .....	9			
2.6.	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS .....	19			
2.7.	ZAHORRA ARTIFICIAL .....	19			
2.8.	DRENAJE .....	19			
2.9.	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN .....	21			
<b>3.</b>	<b>UNIDADES DE OBRA .....</b>	<b>23</b>			
3.1	DEMOLICIONES .....	23			
3.2	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO .....	23			
3.3	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL .....	23			
3.4	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIÓN NO CLASIFICADA .....	24			
3.5	EXCAVACIÓN EN ZANJAS y POZOS .....	24			
3.6	RELLENO EN TERRAPLÉN .....	25			
3.7	ZAHORRA ARTIFICIAL .....	26			
3.8	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES MEDIANTE RIEGOS CON GRAVILLA .....	27			
3.9	RIEGO DE ADHERENCIA .....	28			
3.10	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE .....	29			
3.11	ACERAS Y SENDAS .....	29			
3.12	BORDILLOS .....	30			
3.13	FRESADO DEL PAVIMENTO .....	30			
3.14	HORMIGONES .....	31			
3.15	ENCOFRADOS .....	32			
3.16	ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS .....	33			
3.17	DRENES POROSOS .....	33			
3.18	MATERIAL FILTRANTE .....	33			
3.19	GEOTEXTILES .....	34			
3.20	MUROS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA GRANÍTICA .....	35			
3.21	CUNETAS .....	35			
3.22	POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS .....	36			
3.23	TUBOS Y PROLONGACIÓN DE MARCOS DE HORMIGÓN .....	36			
3.24	PLANTACIONES .....	37			
3.25	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL .....	37			
3.26	TRASLADO DE MARQUESINA .....	38			
3.27	MARCAS VIALES .....	39			
3.28	SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....	40			
3.29	BARRERAS DE SEGURIDAD .....	42			
3.30	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y RIEGO .....	44			
3.31	PUNTOS DE LUZ .....	46			
3.32	CONDUCTORES .....	47			
3.33	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	47			
3.34	PARTIDAS ALZADAS .....	47			
3.35	UNIDADES DE OBRA NO DESCRITAS ESPECÍFICAMENTE EN EL PRESENTE CAPÍTULO .....	48			

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es de aplicación a las obras de ejecución del Proyecto: "PROXECTO DE ENSANCHE E MELLORA DA ESTRADA E.P.-4306, PONTE DO VAL – BARCIADAMERA DENDE O PK 1+520 ATA O 2+600".

La citada vía es de titularidad provincial y discurre dentro del término municipal de Mondariz.

### 1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente proyecto tiene como objeto lograr una mejora global de los itinerarios en las condiciones de seguridad apropiadas y bajo unos criterios de actuación sostenibles ambientalmente.

En el presente documento, se propone la mejora puntual del trazado y la ampliación de la calzada hasta los siete metros, lo que implicará la realización de ocupaciones de terrenos colindantes con la carretera. Se mejorarán las intersecciones con viales públicos.

A continuación se describen con mayor detalle las actuaciones propuestas en el presente proyecto.

### SECCIÓN TIPO

La sección tipo propuesta está formada por dos carriles de tres metros de anchura y arcenes de 0,5m. Los sobrecanchos a realizar se sanearán adecuadamente, ya que van a soportar el tráfico de la rueda derecha. Para ello está previsto la apertura de la caja y la aportación de material seleccionado. Los sobrecanchos se afirmarán con 15cm de zahorra tipo ZA-25 y 10cm de grava tipo M-11, hasta nivelar con el pavimento actual. Sobre la grava se aplicará un riego asfáltico con 5kg de emulsión y 14 litros de gravilla tipo A 20/10 para permitir la entrada en servicio del tramo ensanchado. El pavimento estará formado por dos capas de mezcla bituminosa en caliente. La primera será de tipo AC 22 bin 50/70S (antigua S-20) de espesor 3cm; la segunda capa, que será la rodadura será de tipo AC 16 surf 50/70S, con un espesor de 5cm. El betún empleado será tipo 50/70 (antiguo B60/70) en la capa intermedia y en la capa de rodadura.

Para los riegos de adherencia se empleará emulsión catiónica rápida de residuo duro termoadherente, C60B4 TER (antigua ECR-1D) de dotación 0,5 Kg/m<sup>2</sup> de ligante residual que se extenderá entre el macádam y la capa intermedia AC22 BIN S 50/70 (antigua S20) y entre la capa intermedia y la de rodadura BBTM11 A BM-3b (antigua F-10).

En la zona de la carretera primitiva que se mantiene se realizará el extendido de dos capas de aglomerado. La primera será de tipo AC 22 bin 50/70S (antigua S-20) de espesor variable (medio de 3cm) para regularizar las deformaciones existentes y restituir el perfil transversal de la carretera; la segunda capa, que será la rodadura será de tipo AC 16 surf 50/70S, con un espesor de 5cm. El betún empleado será tipo 50/70 (antiguo B60/70) en la capa intermedia y en la capa de rodadura.

En la zona de la travesía se sustituirá el arcén izquierdo por una senda peatonal de 1,8m de anchura. La senda se realizará en hormigón coloreado HM-20 de 15cm de espesor, bajo el que se dispondrán 15cm de zahorra artificial ZA-25. Se adopta este material porque la senda tendrá una doble función, ya que servirá para canalizar las aguas hasta la red de drenaje a través de sumideros dispuestos sobre la senda.

### DRENAJE

En cuanto al drenaje, se dotará a la vía de cunetas de seguridad, tendidas hacia la calzada y vertical hacia el talud, con una profundidad de 20cm y anchura 100cm+25cm. La cuneta será revestida de hormigón y llevará debajo un tubo dren de diámetro 150mm. Cuando la capacidad de la cuneta sea insuficiente se ampliará mediante la ejecución bajo la misma de un tubo de hormigón en masa de 300 mm de diámetro o de 400 mm de diámetro en función de las necesidades.

Bajo la senda se dispondrá un tubo de diámetro 300mm o 400mm, de acuerdo a lo definido en los planos.

Los cambios de sección se salvarán con arquetas de entrada o salida de cuneta cuando sea preciso. Asimismo, bajo las entradas o accesos se ejecutarán salva-cunetas dotados de rejillas.

Cuando sea necesario, se realizará la ampliación o la sustitución, de las obras de drenaje transversales existentes, ejecutándose el emboquillado con hormigón de todos los pozos de las obras de drenaje, tanto longitudinales, como transversales.

Las ampliaciones de los marcos existentes se ejecutarán in situ en hormigón armado HA-25. Las ampliaciones de los tubos existentes se ejecutarán colocando tubos de hormigón armado prefabricados.

### MUROS

Será necesario realizar once muros de contención de las tierras. Se trata de muros de mampostería realizados con piedra granítica de gran tamaño y forma sensiblemente paralelepípeda.

Se adoptan cuatro secciones tipo de muro, en función de la altura de acuerdo a lo definido en los planos correspondientes.

### VARIOS

Se repondrá toda la señalización horizontal y vertical. Se empleará pintura acrílica de base acuosa y retroreflectante.

Será necesaria la colocación de barreras de seguridad flexibles.

Se repondrán los servicios afectados existentes:

- Abastecimiento: colocación de tuberías de diámetros 50mm, 63mm y 75mm con sus válvulas y arquetas correspondientes, así como acometidas domiciliarias.
- Saneamiento, con el recambio de tapas de registro existentes.
- Red eléctrica y de alumbrado, con retirada y recolocación de postes y líneas aéreas.
- Red de telecomunicaciones, con retirada y recolocación de postes y líneas aéreas.

### 1.3 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras será de OCHO (8) MESES, a contar a desde el día siguiente al de la firma del acta de comprobación del replanteo.

## 1.4 DISPOSICIONES APLICABLES

En este apartado se incluye el conjunto de normas y especificaciones que, juntamente con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes PG-3 en todo aquello que no sea contradictorio con el presente Pliego, son de aplicación a las obras a realizar, definen los requisitos técnicos de las mismas y su ejecución.

Además de cuanto se establece en los Capítulos siguientes, se entenderá que también es de obligado cumplimiento la normativa que a continuación se reseña y cuanto reglamentariamente sea de aplicación.

### 1.4.1 DISPOSICIONES GENERALES

A este respecto se considerarán las siguientes disposiciones:

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre.
- 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.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Normas UNE.

### 1.4.2 DISPOSICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Además de cuanto se establece en los Capítulos siguientes, se entenderá que también es de obligado cumplimiento la normativa que a continuación se reseña y cuanto reglamentariamente sea de aplicación:

- Orden Circular 5/2001 "Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón".
- ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC «Secciones de firme», de la Instrucción de Carreteras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua”, aprobada por Orden de 28 de Agosto de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobada por Orden del MOPU 15 de setiembre de 1986.
- Instrucción 5.1.-IC sobre drenaje, aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1965 (BOE del 17 de septiembre), vigente en la parte no modificada por la Instrucción 5.2.-IC sobre drenaje superficial, aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1.990 (BOE del 23).
- Instrucción 5.2.-IC sobre drenaje superficial, aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).
- RC-97 Instrucción para la Recepción de Cementos (R.D. 776/1.997) de 30 de Mayo.
- EHE (Instrucción de Hormigón Estructural), aprobado por R.D. 2661/1998 de 11 de Diciembre.
- Métodos de ensayo del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y la Mecánica del Suelo, del Centro de Experimentación del Ministerio de Obras Públicas.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en obras de construcción.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. B.O.E. de 10 de Noviembre de 1995.
- Directiva 85/337 CEE, de 27 de junio de 1.985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- La Directiva 97/11 CE, de 3 de marzo de 1.997.

## 1.5 INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista proporcionará a la Dirección de la Obra o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para la comprobación de replanteos, reconocimiento, mediciones y pruebas materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fabricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

## 1.6 REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras.

Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Técnico Director de las Obras.

## 1.7 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier personal, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización o ejecución de las obras.

Los servicios y propiedades tanto públicos como privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa y las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas adecuadamente por el citado Contratista.

Se tendrá especial cuidado al efectuar las demoliciones y excavaciones con viviendas, garajes, almacenes, construcciones, conducciones y servicios existentes, estando el Contratista obligado a reponer inmediatamente y a su cargo todo daño causado. Si la Dirección estimase que alguno de los servicios debiera cambiar de posición o trazado, el Contratista estará obligado a efectuar el cambio sin derecho a reclamación alguna salvo el ser reintegrado de su coste.

El Contratista deberá aplicar todas las normas que le sean de aplicación sobre demoliciones y seguridad, no eximiéndole de su responsabilidad el desconocimiento de las mismas. También está obligado a obtener todos los permisos y licencias que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras, siendo a su cargo los gastos que suponga.

## **1.8 CONDICIONES ESPECIALES**

### **1.8.1 PLANOS DE DETALLE**

Será obligación de la Empresa Constructora una vez adjudicados los trabajos, elaborar los planos de detalle y los cálculos estáticos complementarios precisos para la ejecución de la obra, en particular: encofrados y entibaciones.

### **1.8.2 CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO**

Lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, aunque esté omitido en Planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese expuesto en estos documentos. En caso de contradicción entre ambos documentos del proyecto prevalecerá lo prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Las omisiones de estos documentos o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para el uso y costumbre deberán ser realizados, y no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar esta parte de la obra, sino que deberá realizarla como si estuviera completamente descrita.

## **1.9 MEDICIÓN Y ABONO**

Cada clase de obra se medirá exclusivamente en el tipo de unidades, lineales, de superficie, de volumen o de peso, que en cada caso se especifique en los cuadros de precios. Excepcionalmente el Ingeniero Director de las obras podrá autorizar previamente a la ejecución de determinadas unidades su medición y abono en unidades de distinto tipo al previsto siendo necesario para ello que se establezca por escrito y con la conformidad del contratista los oportunos factores de conversión.

Cuando haya necesidad de pesar materiales directamente a su recepción o a medida que se empleen en obra, el Contratista deberá situar a su costa en los puntos que señale el Ingeniero Director de las Obras las básculas o instalaciones necesarias debidamente contrastadas para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Todas las mediciones básicas para la cubicación y abono de obras, incluidos los levantamientos topográficos que se utilicen a este fin, deberán ser conformados por representantes autorizados del Contratista y del Ingeniero Director de las Obras, y aprobados por éste. Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectúa a su debido tiempo, serán a cuenta del contratista las operaciones necesarias para llevarla a cabo.

### **Abono de las obras**

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en los cuadros de precios del proyecto.

Dichos precios se abonarán por las unidades determinadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en este Pliego y comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales, la mano de obra y la utilización de la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se presenten para la realización y terminación de las unidades de obra.

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de obra, terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos sean aprobadas por la Administración.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por la ordenación de tráfico y señalización de las obras, reparación de los daños inevitables causados por el tráfico, conservación durante el plazo de garantía e instalaciones necesarias.

## **1.10 GASTOS DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS**

Los gastos de control, vigilancia de las obras y de todos aquellos ensayos que considere precisos el Director de las Obras, y que se efectúen durante la ejecución de las obras y hasta la recepción definitiva, serán abonados por el Contratista, considerándose incluidos en los precios de las distintas unidades de obra.

## **2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES**

### **2.1. MATERIALES EN GENERAL**

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción, y si no lo hubiese en la localidad, deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrán las dimensiones y características que marcan los Documentos del Proyecto o indique la Dirección de Obra durante su ejecución.

La llegada de los materiales no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por la Dirección de Obra. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para su aprobación y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en los laboratorios y talleres que se determinen al Contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente la Dirección de Obra puede mandar retirar aquellos materiales que, aún estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

### **2.2. MATERIALES NO CONTENIDOS EN ESTE PLIEGO**

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras, no incluidos expresamente en este Pliego, o en los Planos del Proyecto, serán de probada y reconocida calidad, debiendo presentar al Contratista para recabar la aprobación del director de obra, cuantos catálogos, homologaciones, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente podrán exigirse los ensayos oportunos para determinar la calidad de los materiales a utilizar.

El empleo de los citados materiales será autorizado por escrito por el Director de obra.

### **2.3. CANTERAS**

El Adjudicatario propondrá a la Dirección de Obra las graveras y canteras destinadas a la extracción de materiales a emplear en las obras.

Realizará para ello, por su cuenta y pondrá a disposición de la Dirección de Obra, a fin de que ésta posea todos los elementos de juicio que precise, los ensayos, sondeos y demás prospecciones que permitan apreciar la calidad y cantidad de los materiales a emplear.

La Dirección de Obra podrá aceptar o rehusar estos lugares de extracción, a la vista de los resultados de los sondeos, ensayos y demás investigaciones realizadas por el Adjudicatario.

La Aceptación de estos lugares de extracción por parte de la Dirección de Obra queda condicionada por la calidad de los materiales y no implica responsabilidad alguna en el caso de variación de ésta, ni tampoco es responsable de las posibilidades de los volúmenes a extraer.

Se considerarán a cargo del Adjudicatario cualquier clase de gastos de apertura de canteras o de preparación del terreno para la extracción, así como la eliminación de los materiales que no sean admisibles para el fin a que son destinados.

En el caso de que los puntos de extracción de materiales se encuentren en terrenos de La Propiedad, el Adjudicatario no adquirirá ninguna clase de derechos sobre ellos. La Propiedad podrá utilizarlos por sí misma, o por una tercera persona autorizada, siempre y cuando esta explotación sea compatible con la que realice el Adjudicatario.

### **2.4. HORMIGONES Y ENCOFRADOS**

#### **2.4.1. CEMENTOS**

##### **CEMENTOS UTILIZABLES**

Los tipos, clases y categorías de los cementos utilizables sin necesidad de justificación especial, son los que se definen en la Instrucción para la recepción de cementos RC.97, para la confección de los distintos tipos de hormigones.

El tipo de cemento que se elija deberá tener en cuenta la aplicación del hormigón (en masa, armado o pretensado), las dimensiones de la estructura y las condiciones ambientales a las que ésta será expuesta.

Se seguirán las instrucciones de la norma ENV 206 y las del Anejo 3 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

##### **OTROS CEMENTOS**

El empleo de otros cementos deberá ser objeto, en cada caso de justificación especial.

##### **SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO**

Será de aplicación lo que indica la EHE en sus artículos 26.2 y 26.3 y la R.C-97 en su artículo 9.

##### **LIMITACIONES DE EMPLEO**

En aquellas partes correspondientes a una obra, que queden vistas, y con el fin de una uniformidad de color, se utilizarán cementos de la misma procedencia a lo largo de la construcción, salvo que estuviera prevista la utilización de cementos diferenciados en algunos de los elementos.

En aquellas obras en que las diferentes deformaciones de las partes tengan influencia sensible durante la construcción de la misma, como tableros en voladizos sucesivos, el cemento tendrá características homogéneas en el transcurso de la obra. Para ello, la tolerancia de su resistencia a la rotura por compresión, a los veintiocho días, no superará el + 7 % de la resistencia media estimada por el Director de las Obras.

##### **CONTROL DEL CEMENTO**

Será de aplicación lo que indica la EHE en su artículo 81.1, realizándose la toma de muestras según el artículo 9 de la RC-97.

#### **2.4.2. ADITIVOS PARA HORMIGONES**

##### **CONDICIONES GENERALES**

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que quede justificado a juicio del Director de las Obras, mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar un peligro para las armaduras.

No se utilizará ningún tipo de aditivo sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

En hormigones armados y pretensados no se admitirán productos que contengan cloruro cálcico en cantidad tal que mezclados con cementos superen los valores indicados en 2.1.1.

## COLORURO CÁLCICO

### Definición

Se define como cloruro cálcico al aditivo para morteros y hormigones que está compuesto fundamentalmente por cloruro cálcico anhidro, con impurezas de cloruro magnésico y otros, y que se emplea como acelerante del fraguado y del endurecimiento.

### Condiciones generales

El contenido de cloruro anhidro no será inferior al setenta por ciento (70 %) en peso.

El contenido de magnesio, expresado en cloruro magnésico, no será superior al medio por ciento (0'5 %) en peso.

La proporción de otras impurezas será inferior al uno por ciento (1 %) en peso.

El total del producto pasará por el tamiz 10 UNE 7050.

La fracción retenida por el tamiz 6'3 UNE 7050 será inferior al veinte por ciento (20 %) en peso.

La fracción retenida por el tamiz 0'80 UNE 7050 será superior al noventa por ciento (90 %) en peso.

### Suministro y almacenamiento

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

Se rechazarán aquellos envases que en el momento de abrirlos presenten el material en estado pulverulento o aglomerado.

### Limitaciones de empleo

Se prohíbe terminantemente emplear cloruro cálcico en hormigones armados y pretensados, así como en las lechadas o morteros de inyección de los conductos de pretensado.

El uso de cloruro cálcico en los demás hormigones necesitará de la autorización expresa del Director de las Obras después de realizarse ensayos previos, utilizando los mismos áridos, cemento y agua que posteriormente se vayan a emplear en la obra.

La dosificación del cloruro cálcico no excederá del dos por ciento (2 %) en peso, del cemento utilizado en la mezcla.

### Control de recepción

#### Ensayos

Se realizarán según la Norma UNE EN 480-1:98 480-6:97, 480-8:97, UNE 83206:85, 83207:85, 83208:85, 83209:86, 83210:88 Ex, 83211:87, 83225:86, 83226:86, 83227:86, 83254:87 Ex, 83258:88 Ex y 83259:87 Ex.

Se analizará en cada partida el contenido de cloruro anhidro, su contenido de magnesio y la proporción de impurezas según las normas citadas, así como la composición granulométrica.

Se realizará un ensayo de resistencia utilizando los mismos áridos, cemento y agua que posteriormente van a utilizarse. Si variara alguno de estos elementos se repetirá el ensayo de resistencia.

### Criterios de aceptación y rechazo

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo del producto.

## AIREANTES

### Definición

Se definen como aireantes aquellos productos que se añaden durante el amasado del hormigón con el fin de crear multitud de pequeñas burbujas de aire o gas, de quince centésimas de milímetro (0'15 mm) a un milímetro (1 mm) de diámetro, que al quedar ocluidas en la masa del hormigón mantienen su plasticidad para menores relaciones de agua/cemento.

### Condiciones generales

Han de ser compuestos inorgánicos, prohibiéndose la utilización de compuestos orgánicos y todos aquellos productos que contengan azufre en cualquiera de sus formas.

Aumentará la resistencia de los hormigones fabricados con el producto cuando la dosificación sea inferior a cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico (400 Kg/m<sup>3</sup>). Para hormigones con una dosificación mayor se admite que disminuya la resistencia un cinco por ciento (5 %).

### Suministro y almacenamiento

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

### Limitaciones de empleo

Se atenderá para su empleo las instrucciones dadas por la casa suministradora del producto.

La proporción de aireante no excederá del cuatro por ciento (4 %), en peso, de la cantidad de cemento utilizada en la dosificación del hormigón.

### Control de recepción

#### Ensayos

Se realizarán según las normas indicadas en este artículo para el cloruro cálcico.

Se analizará en cada partida, que el porcentaje de exudación de agua que se produce en el hormigón fabricado con el producto no pase del 65 % de la que se produce en el hormigón sin el producto fabricado según dicha norma. Asimismo se comprobará que la resistencia a compresión es superior al ochenta por ciento (80 %) del hormigón fabricado según las especificaciones de dicha norma.

Se realizará un ensayo de resistencia utilizando los mismos áridos, cemento y agua que posteriormente van a utilizarse en obra comprobándose que, si el hormigón tiene una dosificación no superior a cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico (400 Kg/m<sup>3</sup>) la resistencia no es inferior al hormigón sin aireante y que, si la dosificación es superior su pérdida de resistencia es inferior al cinco por ciento (5 %).

#### Criterios de aceptación y rechazo

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo del producto.

#### PLASTIFICANTES

##### Definición

Se definen como plastificantes aquellos productos añadidos durante el amasado del hormigón con el fin de poder reducir la cantidad de agua para una consistencia determinada.

##### Condiciones generales

Aumentarán la resistencia del hormigón al disminuir la relación agua cemento, manteniendo la misma consistencia.

##### Suministro y almacenamiento

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

##### Limitaciones de empleo

La dosificación se hará según ordene el Director de las Obras, de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

##### Control de recepción

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de las Obras con el fin de valorar la influencia en la resistencia del hormigón.

#### RETARDADORES DE FRAGUADO

##### Definición

Se definen como retardadores de fraguado aquellos productos añadidos durante el envasado del hormigón con el fin de aumentar el período de fraguado normal del hormigón.

##### Condiciones generales

El Director de las Obras fijará las condiciones generales a cumplir por el producto en función del elemento en que se va a utilizar.

##### Suministro y almacenamiento

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteraciones.

##### Limitaciones de empleo

La dosificación se hará según ordene el Director de las Obras, de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

##### Control de recepción

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de las Obras con el fin de valorar la influencia en la resistencia del hormigón.

#### COLORANTES

##### Definición

Se definen como colorantes aquellos productos añadidos durante el amasado del hormigón que quedan fijados al mismo para darle color.

##### Condiciones generales

Preferentemente serán óxidos metálicos, la composición química será compatible con los componentes del cemento utilizado y no se descompondrán durante el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón.

##### Suministro y almacenamiento

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteraciones.

##### Limitaciones de empleo

La dosificación se hará según ordene el Director de las Obras de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

##### Control de recepción

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de las Obras con el fin de valorar la influencia en la resistencia y estabilidad química y volumétrica del hormigón fabricado, así como su idoneidad como colorante para el logro de los efectos deseados.

#### PRODUCTOS DE CURADO

##### Definición

Se definen como productos de curado aquellos que aplicados al hormigón, en forma de recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, impermeabilizan la superficie del mismo evitando la pérdida de agua durante el fraguado y endurecimiento.

##### Condiciones generales

Los productos filmógenos o análogos que se utilicen como productos de curado formarán una película sobre la superficie del hormigón que al menos permanecerá intacta durante siete días (7 días) después de ser aplicada no perjudicando al hormigón ni desprendiendo vapores nocivos.

Han de ser de color claro, preferiblemente blancos, de fácil manejo y extendido.

##### Suministro y almacenamiento

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

##### Limitaciones de empleo

La dotación por metro cuadrado será fijada por el Director de las Obras de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

##### Control de recepción

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de las Obras que estudia la durabilidad de la capa así como la posible reacción con los elementos del hormigón.



**2.4.3. AGUA PARA HORMIGONES EN MASA O ARMADOS**

Será de aplicación lo que indica la EHE en sus artículos 27, en cuanto a especificaciones, y 81.2 en cuanto a control.

**2.4.4. BARRAS DE ACERO A EMPLEAR EN ARMADURAS PASIVAS****BARRAS CORRUGADAS**Definición

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado, las que tienen en su superficie resaltos o estrías de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en la UNE 36740:98, presentan una tensión media de adherencia  $T_{bm}$  y una tensión de rotura de adherencia  $T_{bu}$  que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

Diámetros inferiores o ocho milímetros (8 mm):

$$T_{bm} > 6,68$$

$$T_{bu} > 11,22$$

Diámetros de ocho a treinta y dos milímetros (8 a 32 mm), ambos inclusive:

$$T_{bm} > 7,84 - 0,12 \phi$$

$$T_{bu} > 12,74 - 0,19 \phi$$

Diámetros superiores a treinta y dos milímetros (32 mm):

$$T_{bm} > 4,00$$

$$T_{bu} > 6,66$$

Donde  $T_{bm}$ - $T_{bu}$  se expresan en N/mm<sup>2</sup> y  $\phi$  en mm.

Las barras corrugadas serán de acero y deberán ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo. La designación del acero se realizará de acuerdo con las normas UNE 36088 ó 36068, según su soldabilidad.

Condiciones generales

## Características mecánicas

Las características mecánicas que deberá garantizar el fabricante son las siguientes:

- Carga unitaria de rotura (fs).
- Límite elástico aparente o convencional (fy).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (fs/fy).

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE 36041/81.

Los valores que deberán garantizarse se recogen en el artículo 31.2 de la instrucción EHE y en la norma UNE 36068:94, de acuerdo con las prescripciones de la Tabla 31.2 a.

Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a ciento ochenta grados (180°) y de doblado-desdoblado a noventa grados (90°) sobre los mandriles que correspondan según las normas UNE 36068:94 y Tabla 31.2 b de la EHE.

## Soldabilidad

El fabricante indicará si el acero es apto para el soldeo, las condiciones y procedimientos en que éste debe realizarse. La comprobación de la aptitud del acero para el soldeo, en caso de que sea necesaria a juicio del Director de las Obras, se realizará según el artículo 90.4 de la Instrucción EHE. El Director de las Obras juzgará la necesidad de comprobar la soldabilidad del acero empleado en barras corrugadas, para hormigón armado.

## Características de adherencia.

El suministrador deberá presentar el certificado de homologación de adherencia, en el que se consignarán los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Para la recepción en obra se comprobará, mediante un control geométrico, que los resaltos o corrugas están dentro de los límites que figuren en el certificado.

## Características geométricas y ponderales.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas en milímetros (mm) se ajustarán a la serie siguiente:

6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40

Las características geométricas y ponderales, así como sus tolerancias, serán las especificadas en el Artículo 31 de la EHE.

Almacenamiento

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva oxidación, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Control de recepción

Las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 12 de la UNE 36068:94 relativas a su tipo y marca del fabricante según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizarán según lo prescrito en el Artículo 90 de la EHE.

**2.4.5. MADERA A EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES Y CARPINTERÍA**

## DEFINICIÓN

Se refiere el presente artículo a la madera a emplear en la entibación de zanjas, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares y carpintería de armar.

## CONDICIONES GENERALES

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos ( $\geq 2$ ) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas, entalladuras, cortes, agujeros, o cualquier otro defecto, que pueda perjudicar la solidez y la resistencia de la misma.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas según la mayor dimensión de la pieza.
- Dar sonido claro por percusión.

## CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES

### Madera para entibaciones y medios auxiliares:

- Deberán tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.
- Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque sean admisibles alteraciones de color como el azulado en las coníferas.
- Deberá estar exenta de fracturas por compresión.
- Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el "Pinus sylvestris" (Pino silvestre).

### Madera para los restantes usos :

- Tendrá la suficiente rigidez para soportar, sin deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.
- La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I-80, según la Norma UNE 56-525-72.
- Las tablas para el forro o tablero de los encofrados será:
  - Machiembreada, en los encofrados de superficies vistas en los que se utilice madera.
  - Escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto, para todos los encofrados de superficies ocultas.
- Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o imperfecciones en los paramentos.
- Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o colorean los paramentos.

## TIPOS

Los tipos, forma y dimensiones de la madera a emplear en medios auxiliares y carpintería, se ajustará a las especificaciones que contiene el presente Pliego, relativas al elemento de que se trate, así como a lo que en cada momento indique el Director de las Obras.

En todo caso, serán las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

## CONTROL DE RECEPCIÓN

Se efectuará el control que indique el Director de las Obras, basado en la importancia del elemento de que se trate.

### **2.5. LIGANTES HIDROCARBONADOS**

#### **2.5.1. BETUNES ASFÁLTICOS**

##### DEFINICIÓN

De acuerdo con la norma UNE EN 12597, se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, muy viscosos o casi sólidos a temperatura ambiente. Se utilizará la denominación de betún asfáltico duro para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.

##### CONDICIONES GENERALES

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de las siguientes normas armonizadas:

- UNE EN 12591. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.
- UNE EN 13924. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de los betunes duros para pavimentación.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos tipo BC 50/70.

##### TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes.

#### CONTROL DE RECEPCIÓN

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE, conforme al Anejo ZA correspondiente.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir 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.
- Las dos últimas cifras del año en el que se fija el marcado.
- Número del certificado de control de producción en fábrica.
- Referencia a la norma europea correspondiente (UNE EN 12591 o UNE EN 13924).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.

- Información sobre las características esenciales incluidas en el Anejo ZA de la norma armonizada correspondiente (UNE EN 12591 o UNE EN 13924):
  - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según norma UNE EN 1426).
  - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427).
  - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, según Anexo A de la norma UNE EN 12591 o de UNE EN 13924).
- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, según la norma UNE EN 12607-1):
  - penetración retenida, según norma UNE EN 1426
  - incremento del punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427
  - cambio de masa, según norma UNE EN 12607-1
- Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, según norma UNE EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE EN 12591.

El Director de las Obras podrá exigir información adicional sobre el resto de las características de la tabla de **REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICO** siguiente.

TABLA 211.2 - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS

Característica		UNE EN	Unidad	15/25	35/50	50/70	70/100	160/220
Penetración a 25°C		1426	0,1 mm	15-25	35-50	50-70	70-100	160-220
Punto de Reblandecimiento		1427	°C	60-76	50-58	46-54	43-51	35-43
Resistencia al envejecimiento UNE EN 12607-1	Cambio de masa	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	Penetración retenida	1426	%	≥ 55	≥ 53	≥ 50	≥ 46	≥ 37
	Incremento del Punto Reblandecimiento	1427	°C	≤ 10	≤ 11	≤ 11	≤ 11	≤ 12
Índice de Penetración		12591 13924 Anejo A	-	De -1,5 a +0,7	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 de fragilidad Fraass		12593	°C	TBR	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
Punto de inflamación en vaso abierto		ISO 2592	°C	≥ 245	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
Solubilidad		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

TBR: Se informará del valor

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar las propiedades del producto.

#### CONTROL DE CALIDAD

##### Control de recepción de las cisternas

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo la realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se podrán tomar dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la norma UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

##### Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la norma UNE EN 58, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426, del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427, y se calculará el índice de penetración, de acuerdo al anejo A de la norma UNE EN 12591 o de la UNE EN 13924, según corresponda. La otra muestra se conservará hasta el final del período de garantía.

##### Control adicional

El Director de las Obras podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.2, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

##### Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en la tabla 211.2.

## 2.5.2. EMULSIONES BITUMINOSAS

### DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante.

A efectos de aplicación de este Pliego, se consideran para su empleo, las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

### CONDICIONES GENERALES

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% ligante	B	P	F	I. rotura	aplicación
---	-----------	---	---	---	-----------	------------

Donde:

<i>C</i>	indica que es una emulsión bituminosa catiónica.
<i>% ligante</i>	contenido de ligante según la norma UNE EN 1428.
<i>B</i>	indica que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
<i>P</i>	se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
<i>F</i>	se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 2%.
<i>I.rotura</i>	número de una cifra (de 1 a 7) que indica la clase de comportamiento a rotura, determinada según la norma UNE EN 13075-1.
<i>aplicación</i>	abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión: ADH riego de adherencia TER riego de adherencia (termoadherente) CUR riego de curado IMP riego de imprimación MIC microaglomerado en frío REC reciclado en frío

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) o normativa que lo sustituya, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de la norma armonizada, UNE EN 13808. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 213.1 y 213.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 213.3 ó 213.4, conforme a lo establecido en el anexo nacional de la norma UNE EN 13808.

**TABLA 213.1 – EMULSIONES CATIÓNICAS**

DENOMINACIÓN UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60B4 ADH C60B3 ADH	Riegos de Adherencia
C60B4 TER C60B3 TER	Riegos de Adherencia (termoadherente)
C60BF5 IMP C50BF5 IMP	Riegos de Imprimación Riegos de imprimación
C60B4 CUR C60B3 CUR	Riegos de curado
C60B5 MIC C60B6 MIC	Microaglomerados en frío
C60B7 REC C60B6 REC	Reciclados en frío

**TABLA 213.2 – EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS**

DENOMINACIÓN UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60BP4 ADH C60BP3 ADH	Riegos de Adherencia
C60BP4 TER C60BP3 TER	Riegos de Adherencia (termoadherente)
C60BP5 MIC C60BP6 MIC	Microaglomerados en frío

#### TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre los indicados en las tablas 213.3 y 213.4.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que

trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de una válvula para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (índice de rotura 5 a 7), para microaglomerados en frío y reciclados en frío, se transportan en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (50 °C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete (7) días, es preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

#### RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de emulsión bituminosa modificada o no que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE, conforme al Anejo ZA de la norma UNE EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir 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.
- Las dos últimas cifras del año en el que se fija el marcado.
- Número del certificado de control de producción en fábrica.
- Referencia a la norma europea UNE EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Características de la emulsión:

- x Viscosidad (tiempo de fluencia, según la norma UNE EN 12846).
- x Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, según la norma UNE EN 13614).
- x Comportamiento a rotura (índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, según la norma UNE EN 12848).
- Características del ligante residual por evaporación, según la norma UNE EN 13074:
  - x Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según norma UNE EN 1426).
  - x Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427).
  - x Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit, según la norma UNE EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación según la norma UNE EN 13074, seguido de estabilización, según la norma UNE EN 14895, y de envejecimiento, según la norma UNE EN 14769
  - x Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, según la norma UNE EN 1426)
  - x Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427).
  - x Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit, según la norma UNE EN 13588).

El Director de las Obras podrá exigir información adicional sobre el resto de las características de las tablas 213.3 y 213.4.

#### CONTROL DE CALIDAD

##### Control de recepción de las cisternas

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo la realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se podrán tomar dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas, según la norma UNE EN 1430
- Índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1
- Contenido de agua, según la norma UNE EN 1428
- Tamizado, según la norma UNE EN 1429.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

##### Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas, según la norma UNE EN 1430
- Índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1
- Contenido de agua, según la norma UNE EN 1428
- Tamizado, según la norma UNE EN 1429.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

##### Control adicional

El Director de las Obras podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tablas 213.3 ó 213.4 según corresponda, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE EN 1429 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma UNE EN 1431. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince (15) días, se reducirá a siete (7) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales a juicio del Director de las Obras se podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

##### Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.3 y 213.4.

TABLA 213.3.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIONICAS

Denominación UNE EN 13808			C60B4 ADH	C60B4 TER	C60B4 CUR	C60BF5 IMP	C50BF5 IMP	C60B5 MIC	C60B7 REC
Denominación anterior (*)			ECR-1		ECR-1	ECL-1	ECI	ECL-2d	ECL-2b
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original						
Propiedades perceptibles	1425		TBR (Clase 1)						
Polaridad de partículas	1430		Positiva (Clase 2)						
Índice de rotura	13075-1		70-130 <sup>(1)</sup> Clase 4	70-130 <sup>(3)</sup> Clase 4	70-130 <sup>(4)</sup> Clase 4	120-180 Clase 5	≥120-180 Clase 5	120-180 <sup>(6)</sup> Clase 5	≥ 220 <sup>(8)</sup> Clase 7
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	48-52 Clase 3	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5
Contenido de aceite destilado	1431	%	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤10,0 Clase 6	5-15 Clase 7	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2
Tiempo de fluencia (2mm, 40°C)	12846	s	35-80 <sup>(2)</sup> Clase 4	35-80 <sup>(2)</sup> Clase 4	35-80 <sup>(2)</sup> Clase 4	15-45 <sup>(5)</sup> Clase 3	15-45 <sup>(5)</sup> Clase 3	15-45 <sup>(7)</sup> Clase 3	15-45 <sup>(9)</sup> Clase 3
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2
Tendencia a la sedimentación (7 d)	12847	%	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤5 Clase 2	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3
Adhesividad	13614	%	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3

(\*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objeto de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas.

TBR: Se informará del valor

<sup>(1)</sup> Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60B3 ADH

<sup>(2)</sup> Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-45 s (Clase 3)

<sup>(3)</sup> Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60B3 TER

<sup>(4)</sup> Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60B3 CUR

<sup>(5)</sup> Se admite un tiempo de fluencia ≤20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.

<sup>(6)</sup> Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura de 170-230 (Clase 6) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B6 MIC

<sup>(7)</sup> Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 35-80 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

<sup>(8)</sup> Con temperaturas bajas y/o materiales a reciclar muy húmedos, se recomienda un índice de rotura de 170-230 (Clase 6). En este caso, la emulsión se denominará C60B6 REC

<sup>(9)</sup> Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 35-80 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada



TABLA 213.3.b - ESPECIFICACIONES DEL BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL

Denominación UNE EN 13808			C60B4 ADH	C60B4 TER	C60B4 CUR	C60BF5 IMP	C50BF5 IMP	C60B5 MIC	C60B7 REC
Denominación anterior (*)			ECR-1		ECR-1	ECL-1	ECI	ECL-2d	ECL-2b
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original						
Residuo por evaporación, según UNE EN 13074									
Penetración 25°C	1426	0,1mm	≤330 <sup>(10)</sup> <i>Clase 6</i>	≤50 <sup>(11)</sup> <i>Clase 2</i>	≤330 <sup>(10)</sup> <i>Clase 6</i>	> 330 <sup>(12)</sup> <i>Clase 7</i>	> 330 <sup>(12)</sup> <i>Clase 7</i>	≤100 <i>Clase 3</i>	≤330 <i>Clase 6</i>
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥35 <sup>(10)</sup> <i>Clase 6</i>	≥50 <i>Clase 3</i>	≥35 <sup>(10)</sup> <i>Clase 6</i>	≤35 <sup>(12)</sup> <i>Clase 7</i>	≤35 <sup>(12)</sup> <i>Clase 7</i>	≥43 <i>Clase 4</i>	≥35 <i>Clase 6</i>
Residuo por evaporación según UNE EN 13074, seguido de estabilización según UNE EN 14895 y de envejecimiento, según UNE EN 14769									
Penetración 25°C	1426	0,1mm	DV <i>Clase 2</i>						
Punto de reblandecimiento	1427	°C	DV <i>Clase 2</i>						

TBR: : Se informará del valor      DV: Valor declarado por el fabricante

(\*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objeto de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas.

<sup>(10)</sup> Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 dmm (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 4)

<sup>(11)</sup> Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 dmm

<sup>(12)</sup> En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más ligeros, se admite una penetración ≤330 dmm (Clase 6) y un punto de reblandecimiento ≥35 °C (Clase 6)

TABLA 213.4.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIONICAS MODIFICADAS

Denominación UNE EN 13808			C60BP4 ADH	C60BP4 TER	C60BP5 MIC
Denominación anterior (*)			ECR-1-m		ECL-2d-m
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original		
Propiedades perceptibles	1425		TBR (Clase 1)		
Polaridad de partículas	1430		Positiva (Clase 2)		
Índice de rotura	13075-1		70-130 <sup>(1)</sup> Clase 4	70-130 <sup>(3)</sup> Clase 4	120-180 <sup>(4)</sup> Clase 5
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5
Contenido de aceite destilado	1431	%	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2
Tiempo de fluencia (2mm, 40°C)	12846	s	35-80 <sup>(2)</sup> Clase 4	35-80 <sup>(2)</sup> Clase 4	15-45 <sup>(5)</sup> Clase 3
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2
Tendencia a la sedimentación (7 d)	12847	%	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3
Adhesividad	13614	%	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3

TBR: Se informará del valor

(\*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objeto de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas.

<sup>(1)</sup> Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60BP3 ADH

<sup>(2)</sup> Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-45 s (Clase 3)

<sup>(3)</sup> Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60BP3 TER

<sup>(4)</sup> Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura de 170-230 (Clase 6) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP6 MIC

<sup>(5)</sup> Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 35-80 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

TABLA 213.4.b - ESPECIFICACIONES DEL LIGANTE RESIDUAL

Denominación UNE EN 13808			C60BP4 ADH	C60BP4 TER	C60BP5 MIC
Denominación anterior (*)			ECR-1-m		ECL-2d-m
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original		
Residuo por evaporación, según UNE EN 13074					
Penetración 25°C	1426	0,1mm	$\leq 330$ <sup>(6)</sup> Clase 6	$\leq 50$ <sup>(7)</sup> Clase 2	$\leq 100$ Clase 3
Punto de reblandecimiento	1427	°C	$\geq 35$ <sup>(6)</sup> Clase 6	$\geq 55$ Clase 2	$\geq 50$ Clase 3
Cohesión por péndulo Vialit	13588	J/cm2	$\geq 0,5$ Clase 2	$\geq 0,5$ Clase 2	$\geq 0,5$ Clase 2
Recuperación elástica, 25°C	13398	%	$\geq 40$ Clase 3	$\geq 40$ Clase 3	$\geq 40$ Clase 3
Residuo por evaporación según UNE EN 13074, seguido de estabilización según UNE EN 14895 y de envejecimiento, según UNE EN 14769					
Penetración 25°C	1426	0,1mm	DV Clase 2		
Punto de reblandecimiento	1427	°C	DV Clase 2		
Cohesión por péndulo Vialit	13588	J/cm2	DV Clase 2		
Recuperación elástica, 25°C	13398	%	TBR Clase 1		

TBR: Se informará del valor

DV: Valor declarado por el fabricante

(\*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objeto de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas.

Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración  $\leq 150$  dmm (Clase 4) y un punto de reblandecimiento  $\geq 43$  °C (Clase 4)En época estival es recomendable una penetración  $< 30$  dmm<sup>(6)</sup><sup>(7)</sup>

## 2.6. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Es de aplicación el artículo 321 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La excavación se considera como no clasificada.

## 2.7. ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales a emplear en zahorra artificial deberán cumplir lo señalado en los artículos 501.1 y 501.2 del PG-3 y en las modificaciones de la O.M. de 31 de Julio de 1.986 (BOE de 5 de Septiembre), y además, la curva granulométrica del árido grueso estará comprendida dentro de uno de los husos Z-1 ó Z-2, señalados en el cuadro 501.1 del PG-3.

## 2.8. DRENAJE

### 2.8.1. MATERIAL FILTRO

#### CONDICIONES GENERALES

Los materiales filtro a emplear en drenes, drenajes y rellenos localizadas de material filtrante serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, arenas, escorias, suelos seleccionados o materiales locales, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

#### COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Siendo  $D_x$  y  $d_x$  las dimensiones de las mallas de los tamices por los que pasa el  $x$  % en peso del material filtrante y del terreno a filtrar, respectivamente, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

- $D_{16} < 5 \times d_{85}$
- $D_{16} > 5 \times d_{16}$
- $D_{60} < 25 \times d_{60}$
- $D_{60} < 20 \times D_{10}$

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados:

$D_{85} >$  diámetro del orificio

- Si se utilizan tubos con juntas abiertas:

$D_{85} >$  1'20 x ancho de la junta

- Si se utilizan tubos de hormigón poroso:

$D_{85} >$  0'20 x  $d_{15}$  (del árido del tubo)

- Si se drena por mechinales:

$D_{85} >$  diámetro del mechinal

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con grava y bolos se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

$D_{16} < 1 \text{ mm}$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$0'10 \text{ mm} < D_{16} < 0'40 \text{ mm}$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad:

$D_{60} < 4 \times D_{10}$

#### PLASTICIDAD

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

#### CALIDAD

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### 2.8.2. TUBOS POROSOS DE HORMIGÓN PARA DRENES SUBTERRÁNEOS

#### CONDICIONES GENERALES

El material empleado en su fabricación deberá cumplir las condiciones indicadas en el artículo correspondiente a hormigones, y a elementos prefabricados de hormigón.

En la fabricación de hormigón poroso deberá prescindirse del porcentaje de árido fino para asegurar una capacidad de filtración aceptable, considerándose como precisa una superficie mínima de poros superior al veinte por ciento (20 %) de la superficie del tubo. La capacidad de absorción será superior a cincuenta

litros por minuto y decímetro cuadrado de superficie (50 l/min.dm<sup>2</sup>) bajo una carga hidrostática de un kilogramo por centímetro cuadrado (1 kg/cm<sup>2</sup>). En todo caso, los tubos obtenidos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

#### Resistencia

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Se aplicará el Ensayo de los tres (3) puntos de carga realizado de la manera siguiente:

La tubería a ensayar se apoyará sobre dos listones de madera exentos de nudos y con sus costados verticales, de forma que las esquinas interiores de la cara superior estén redondeadas con un radio aproximado de doce milímetros (12 mm). Los listones serán rectos y se sujetarán sólidamente a una base rígida; sus caras interiores verticales se situarán paralelas y distanciadas no menos de doce milímetros (12 mm) ni más de veinticuatro milímetros (24 mm) por cada treinta centímetros (30 cm) de diámetro nominal de la tubería. El espaciamiento mínimo será de veinticuatro milímetros (24 mm). Para aplicar la carga sobre la tubería, se dispondrá a lo largo y encima de la misma, un bloque de madera, también exento de tubos y recto, en toda su longitud.

La carga se aplicará a este bloque por mediación de una pieza metálica de dimensiones tales que sea capaz de transmitir la carga sin producir flexión longitudinal. Tanto los listones inferiores como el bloque superior se extenderán a toda la longitud de la tubería, excluido el enchufe si lo tiene. La tubería se colocará simétricamente entre los dos listones y el centro de aplicación de la carga coincidirá con el centro de la tubería.

Las cargas de rotura mínimas, serán las siguientes:

Diámetro (cm)	Carga de rotura (Kg/m)
Menor que 35	1.000
Entre 35 y 70	1.500
Mayor que 70	2.000

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos serán las señaladas en los planos.

Los tubos estarán bien calibrados y sus generatrices serán rectas o con la curvatura que les corresponde en los codos o piezas especiales. La flecha máxima será de un centímetro por metro (1 cm/m) medida por el lado cóncavo de la tubería.

La superficie inferior será razonablemente lisa y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local y no supongan merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

### 2.8.3. TUBOS PLÁSTICOS PARA DRENES SUBTERRÁNEOS

#### CONDICIONES GENERALES

El material empleado en su fabricación será P.V.C. duro.

Serán de forma ovoide pero en su parte inferior plana. La relación en la sección transversal entre el lado plano y su diámetro nominal estará comprendida entre 0'60 y 0'65.

Presentarán perforaciones en su parte superior, en un arco comprendido entre 2000 y 2300, y superficie cerrada en su parte inferior. Asimismo, en la zona perforada presentarán resaltes que colaboren a la entrada del agua.

Los espesores mínimos de la lámina serán en función del diámetro los siguientes:

φ (mm)	e(mm)
80	0'8
100	1'0
150	1'2

La capacidad de absorción será superior a ciento ochenta litros por minuto y decímetro cuadrado de superficie (180 l/min.dm<sup>2</sup>) bajo una carga hidrostática  $H/d = 2'5$ , siendo H la altura de agua sobre la base y del diámetro nominal.

### 2.8.4. GEOTEXTILES

#### DEFINICIÓN

Son láminas de fibras sintéticas, tejidas o no, utilizadas para servir de superficie de separación entre el terreno y el material filtro para evitar la colmatación de éste, o actuar ellas mismas como láminas drenantes con capacidad suficiente cuando tienen el espesor adecuado. También pueden ejercer funciones de refuerzo mecánico, y como anticontaminantes entre dos materiales de características diferentes. Su utilización será en el drenaje vertical de trasdós de muros de contención.

#### CONDICIONES GENERALES

Estará compuesto por sándwich, tela filtrante – estructura drenante – tela filtrante. El espesor del conjunto será de 22mm, con un peso por m<sup>2</sup> de 2.400gr.

La tela filtrante será no tejida de 0.7mm de espesor y estará compuesta por hilos de poliéster recubiertos de nylon, enmarañados, estirados, superpuestos en varias capas y soldados en sus puntos de contacto.

La estructura drenante estará compuesta de minifilamentos de poliamida, enmarañados y fusionados en sus puntos de contacto, formando una estructura tridimensional con el 95% del índice de espacio libre.

El suministro de este material será en rollos de una longitud variable y un ancho mínimo de un metro.

Los geotextiles serán imputrescibles, estables hasta 100° C y resistentes a soluciones de ph de 5 á 9. No deben permanecer más de cuatro (4) días expuestos a los rayos solares. Se deben almacenar

conservándolos embalados y protegidos de la luz, tal como suele ser suministrados. Asimismo, durante la puesta en obra debe evitarse el desenvolver grandes superficies y el que permanezcan los rollos amontonados en el lugar de empleo.

## 2.9. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

### 2.9.1. BORDILLOS

#### DEFINICIÓN

Se definen como bordillos los elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

#### CONDICIONES GENERALES

Serán prefabricados, de hormigón en masa tipo HM-20 o superior, de acuerdo con lo establecido al respecto en el PG-3, fabricado con áridos procedentes de machaqueo cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20mm) y cemento Pórtland P-350.

Su forma y dimensiones serán las descritas en la hoja correspondiente de los planos, con una sección de quince por treinta centímetros.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros ( $\pm 10$  mm).

### 2.9.2. BALDOSAS HIDRÁULICAS

#### DEFINICIÓN

Se compone de:

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

#### CONDICIONES GENERALES

#### PIGMENTOS

Los pigmentos cumplirán los requisitos especificados en la Norma UNE 41060.

#### CALIDAD

Las baldosas a utilizar serán de clase 1.a.

Las baldosas estarán perfectamente moldeadas, y su forma y dimensiones serán las señaladas en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las tolerancias admisibles en las medidas nominales de los lados serán las indicadas en la tabla 220.1 del PG3.

Tabla 220.1

Medidas (cm)	Tolerancias	
	Clase 1.ª	Clase 2.ª
10	$\pm 0,3\%$	$\pm 0,5\%$
10	$\pm 0,2\%$	$\pm 0,3\%$

#### ESPESOR

El espesor de una baldosa medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los rebajos de la cara o del dorso, no variará en más del ocho por ciento (8%) del espesor máximo y no será inferior a los valores indicados en la Tabla 220.2 del PG-3.

Tabla 220.2

Tipo	Medida (1) (cm)	Espesor de la baldosa mínimo (cm)
Baldosas y baldosines hidráulicos Clases 1.ª y 2.ª	$\leq 10$	1,2
	$\leq 15$	1,4
	$\leq 20$	1,6
	$\leq 25$	1,8
	$\leq 30$	2,0
	$\leq 40$	2,4
Losetas hidráulicas Clases 1.ª y 2.ª	$\leq 15$	2,0
	$\leq 20$	2,3
	$\leq 25$	2,5
	$\leq 30$	2,8
Baldosas y baldosines de pasta Clases 1.ª y 2.ª	$\leq 6$	0,5
	$\leq 10$	0,8
	$\leq 15$	1,0
Baldosas de terrazo Clases 1.ª y 2.ª	$\leq 20$	2,0
	$\leq 25$	2,2
	$\leq 30$	2,4
	$\leq 40$	2,8
	$\leq 50$	2,8

(1) Esta medida corresponde, según los casos, a:

- a) Formas cuadradas: lado del cuadrado.
- b) Formas rectangulares: lado mayor del rectángulo.
- c) Otras formas: lado del mínimo cuadrado circunscrito.

El espesor de la capa de huella, con excepción de los rebajos de la cara, será sensiblemente uniforme y no menor, en ningún punto, a 4mm.

#### ÁNGULOS

La variación máxima admisible en los ángulos será de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm) en más o menos, medidos sobre un arco de veinte centímetros (20 cm) de radio, o por sus valores proporcionales.

#### ARISTAS

La desviación máxima de una arista respecto a la línea recta será de uno por mil (1‰) de su longitud.

**ALABEO DE LAS CARAS**

La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro (0,5 mm) en más o en menos.

**PLANICIDAD DE LA CARA**

La flecha máxima no sobrepasará el tres por mil (3‰) de la diagonal mayor, en más o en menos, no pudiendo estas medidas sobrepasar, a su vez, de dos milímetros (2mm).

**ASPECTO Y ESTRUCTURA**

Las baldosas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista. Esta condición se cumple si, en el momento de efectuar el control de recepción, hallándose éstas en estado seco, esta cara resulta bien lisa y no presenta un porcentaje de defectos superior a los márgenes que se señalan en la Tabla 220.4 del PG3.

Tabla 220.4

Defectos	Tanto por ciento, en baldosas sobre la partida	
	Clase 1.*	Clase 2.*
Hendiduras, grietas, depresiones, abultamientos o descochados en la superficie de la baldosa, visibles a simple vista y desde la altura normal de una persona. Después de mojadas con un trapo húmedo pueden aparecer grietas o fisuras (rectilíneas o reticuladas), pero éstas deberán dejar de ser visibles a simple vista, y desde la altura de una persona, una vez secas	2	4
Desportillado de aristas, de longitud superior a cuatro milímetros (4 mm) o al tamaño máximo del árido de éste excede de dicha medida, desbordando sobre la cara vista y de una anchura superior a dos milímetros (2 mm)	3	5
Despuntado de baldosas, cuyas esquinas estén matadas en una longitud superior a dos milímetros (2 mm)	2	4
Huellas de muela en baldosas pulimentadas	1	2

En ningún caso la suma de los porcentajes excederá de cinco (5).

Las baldosas en seco podrán presentar ligeras eflorescencias (salitrado), así como algunos poros, invisibles a distancia de medio metro (0,5 m) después del mojado.

**220.4.6. Alabeo de la cara****COLOR****220.4.5. Rectitud de las aristas**

El color o colores de un pedido serán uniformes y de acuerdo con los de la muestra o modelo elegido.

**ESTRUCTURA**

La estructura de cada capa será uniforme en toda la superficie de fractura, sin presentar esfoliaciones ni poros visibles.

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS****ABSORCIÓN DE AGUA**

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en peso.

**HELACIDAD**

En el caso de baldosas para exteriores, ninguna de las tres baldosas ensayadas, de acuerdo con la Norma UNE 7033, presentará en la cara o capa de huella señales de rotura o de deterioro.

**RESISTENCIA AL DESGASTE**

Realizado el ensayo según la Norma UNE 7015, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), la pérdida de altura permitida será como máximo de 3mm.

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN**

Determinada según la Norma UNE 7034, como media de cinco (5) piezas, la tensión aparente de rotura no será inferior a 50kgf/cm<sup>2</sup> en la cara de tracción y a 30kgf/cm<sup>2</sup> en el dorso.

### 3. UNIDADES DE OBRA

#### 3.1 DEMOLICIONES

##### DEFINICIÓN

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como bordillos, aceras, firmes, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Se definen los conceptos:

- **m<sup>2</sup> de demolición de acera y solera, incluso corte de solera y transporte de material resultante a vertedero**
- **m<sup>2</sup> de demolición de pavimento flexible con transporte de productos a vertedero incluso p.p. de serrado con disco**
- **m de demolición de obras de fábrica y muros, incluso transporte de materiales resultantes a vertedero autorizado**
- **m de corte de pavimento de 10cm de espesor, con transporte de productos a vertedero**

##### EJECUCIÓN

Se realizará de acuerdo con lo que especifica el artículo 301 del PG-3 "Demoliciones", modificado por la Orden FOM/1382/2002.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección
- Derribo y fragmentación
- Retirada de los materiales

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará una planificación y/o estudio de la demolición, que deberá someterse a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable su contenido y de su correcta ejecución.

Deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros cúbicos de volumen exterior o por metros cuadrados o metros lineales realmente ejecutados. En esta unidad queda incluido además de la demolición, carga y transporte, la descarga y vertido de los mismos en las zonas adecuadas para ello. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

#### 3.2 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

##### DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras, todos los árboles, tocones, plantas, maleza, o broza, así como la limpieza de todos los materiales inservibles de la zona de obra.

##### EJECUCIÓN

La ejecución del despeje y desbroce del terreno incluye la excavación de los materiales, objeto de despeje y desbroce y la retirada y transporte de los mismos a depósitos.

#### MEDICIÓN Y ABONO

El despeje y desbroce del terreno se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

Se define el concepto:

- **m<sup>2</sup> de despeje y desbroce del terreno natural, con retirada de árboles y maleza hasta una profundidad de 30cm de tierra vegetal, incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo**

#### 3.3 EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

##### DEFINICIÓN

Se define como tierra vegetal la que contiene materia orgánica vegetal, descompuesta o no, y que podrá ser utilizada en las unidades de revegetación o llevada a vertedero.

##### EJECUCIÓN

En el caso de desmontes y de terraplenes de altura máxima menor de cuatro metros (4 m), una vez realizadas las operaciones de despeje y desbroce del terreno, y la investigación del espesor de tierra vegetal, se procederá a su excavación y traslado a acopios para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionadas o llevada a vertedero, de acuerdo con las órdenes del F.D.A.. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados y que vayan a ser utilizados en obra, en lugares que no interfieran el tráfico ni la ejecución de las obras, o se perturben desagües. Los caballones de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros o restos de troncos y ramas.

##### MEDICIÓN

La excavación en tierra vegetal se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos por diferencia entre los datos tomados después de realizado el despeje y desbroce del terreno y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluida la excavación.



### 3.4 EXCAVACIÓN EN EXPLANACIÓN NO CLASIFICADA

#### DEFINICIÓN

La excavación en terreno no clasificado consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar, evacuar y nivelar la explanación, incluyendo la plataforma, taludes, cunetas y zanjas de desagües superficiales, hasta conseguir la forma requerida por el Proyecto, tanto por encima del nivel freático, como por debajo del mismo.

En esta unidad de obra está incluida la sobre excavación necesaria para su posterior relleno con suelo estabilizado con cal y/o con cemento para la obtención de la explanada E-2 en el asiento del paquete de firmes en los tramos en desmonte.

Se consideran incluidas en esta unidad las siguientes operaciones:

- Excavación de los desmontes hasta los límites definidos en el Proyecto o señalados por el Director de Obra, así como los saneos necesarios tanto en caja de desmonte, como en asientos de terraplenes y los posibles retaluzados.
- Carga y transporte de los productos excavados a lugar de empleo o vertedero, o fuera de los límites afectados por las obras, en el caso de ser inutilizables o sobrantes.
- Mantenimiento de las obras, durante las diferentes etapas de la construcción de la explanación, en perfectas condiciones de drenaje y una ejecución de cunetas y demás desagües que no produzca erosión en los taludes.
- Acabado y refino de la explanada.
- En caso de desmonte en roca, el precorte necesario para la ejecución del mismo.

Se definen los siguientes conceptos:

- **m<sup>3</sup> de excavación en explanación, en toda clase de terreno, transporte de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo, si procediese.**
- **m<sup>2</sup> de apertura de caja y aporte de material seleccionado hasta una profundidad de 50cm, incluso transporte de material resultante a vertedero, terminación, refino y compactación de la explanada**

#### EJECUCIÓN

Una vez terminadas las operaciones del despeje y desbroce se iniciarán las obras de excavación de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos.

La Empresa Constructora indicará al Director de Obra con la suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación a fin de requerir de éste la previa aprobación y seguirá las órdenes que éste considere oportunas.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de Obra.

Los arcones, taludes y cunetas deberán conformarse de acuerdo con lo que sobre el particular se señala en los planos.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca situada debajo de la futura explanada y de los taludes correspondientes y que la superficie de esos taludes presenten una buena terminación a juicio del Director de Obra, por lo cual en estas excavaciones es preciso hacerlas con precorte. En general estas excavaciones se iniciarán por la parte superior, en capas de altura conveniente para evitar los perjuicios indicados anteriormente. La Empresa Constructora será responsable de los daños que se causen como consecuencia de estos trabajos.

En las excavaciones en roca, la Empresa Constructora deberá excavar de manera que las irregularidades de la explanada resultante no afecten al espesor mínimo de la capa que se haya previsto sobre ella. Estas irregularidades se nivelarán con espesores adicionales de dicha capa, o con hormigón de 5 N/mm<sup>2</sup>, a cargo de la Empresa Constructora.

Si como consecuencia de los terrenos empleados o de errores en la excavación se produjeran excesos en la misma, la Empresa Constructora dispondrá a su costa de los rellenos correspondientes y del desagüe, si fuera preciso.

Durante el período que transcurra entre la excavación y la cubrición de la calzada, la Empresa Constructora conservará a su costa la plataforma en perfecto estado de drenaje y rodadura de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

Antes de iniciar los trabajos de excavación o terraplenado, se comprobará el emplazamiento de todas las tuberías, previendo su desplazamiento, si fuera preciso.

#### MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de la explanación se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados después del desbroce y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluida la excavación. Se incluye la carga y transporte al lugar de empleo o a vertedero, o en su caso, al depósito, y de éste al lugar de empleo.

Los conceptos anteriormente definidos, serán el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación no clasificada. La excavación no clasificada se entenderá en el sentido de que, el terreno a excavar es homogéneo en toda la traza, no interviniendo el tipo ni la naturaleza del terreno, y por lo tanto lo serán también las unidades correspondientes a su excavación.

Los acopios intermedios necesarios se considerarán incluidos dentro de la medición de la excavación. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.5 EXCAVACIÓN EN ZANJAS y POZOS

#### DEFINICIÓN

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja o pozo así como la limpieza del fondo de la excavación.
- La entibación necesaria y los materiales que la componen.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).

- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, sea cual fuere el caudal.
- La realización de los accesos al lugar de ejecución de la unidad.
- Relleno y compactación del espacio libre de la zanja o pozo, obra de drenaje y saneos localizados.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Se define el concepto:

- **m<sup>3</sup> de excavación en zanja, en toda clase de terreno, transporte de productos sobrantes a vertedero, incluso posterior relleno y compactación de la zanja**

#### EJECUCIÓN

Excavación.

La Empresa Constructora notificará al Director de las Obras con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Las obras de excavación se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones indicadas en los Planos. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad que se señale en dichos documentos y se obtenga una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario, a fin de asegurar unas condiciones más satisfactorias. La Empresa Constructora deberá ejecutar las entibaciones y agotamientos necesarios. Cuando aparezca agua en las excavaciones, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, se utilizarán hasta donde sea posible, en rellenos y se transportarán directamente a las zonas de empleo, o en su defecto, a los vertederos autorizados a la Empresa Constructora.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

La entibación y el arriostamiento de la zanja se ejecutarán por regla de tal forma que el espacio de trabajo quede obstruido lo menos posible. La colocación de riostras se limitará a lo imprescindible.

La entibación será resistente al vuelco y el abollamiento. Las riostras estarán perfectamente colocadas y serán resistentes al pandeo. El dimensionado de la entibación se efectuará basándose en las cargas máximas que pueden darse.

Las riostras deben aplanarse en los extremos y cuando sean largas aprisionarse contra los apoyos mediante cuñas. Es inadmisibles prolongar riostras de madera añadiendo piezas. Se tomarán precauciones adecuadas contra el dislocamiento y el aflojamiento de las riostras. El arriostamiento y los anclajes se mantendrán en estado de tensión y bajo inspección continua.

Se instalarán pasarelas a medida que sea necesario. Para bajar a las zanjas se emplearán exclusivamente escaleras. Se prohibirá terminantemente bajar o subir empleando para tal fin el arriostamiento.

#### Relleno.

Una vez ejecutada la obra para lo cual se ha procedido a la previa excavación, se rellenará el espacio libre de la zanja o pozo con material adecuado. En caso de que en los planos figurase un relleno especial (material filtro, por ejemplo) esta operación se hará con material que cumpla las condiciones correspondientes de este Pliego. Con el relleno y el recubrimiento se comenzará, cuando las uniones de los tubos y su apoyo estén ya en condiciones de aguantar el peso de la masa de tierras y de otras cargas que puedan actuar.

El relleno no contendrá suelos que puedan dañar las tuberías. El suelo destinado al relleno deberá admitir una compactación perfecta. El relleno y la compactación se realizarán con sumo cuidado, empleando en ello apisonadoras planas a mano o bien compactadoras ligeras. El relleno se efectuará por ambos lados a la vez a fin de evitar cualquier desplazamiento de la obra de fábrica, o elemento de drenaje.

Las últimas etapas de relleno y del recubrimiento se realizarán por capas cuyo espesor será tal que no amenace la estabilidad de la tubería, pero que permita sin embargo llevar a cabo la compactación debida. Además los instrumentos de compactación se elegirán según las condiciones del suelo y de la construcción. No se admite el empleo de maquinaria pesada de apisonado y de vibración, cuando el espesor de capa entre el punto más alto de la tubería y la superficie sea inferior a un metro (1 m).

Deben evitarse cargas excesivas durante el proceso de construcción, tal como el tráfico de maquinaria o de vehículos pesados, por encima de la tubería recubierta.

El desmontaje de las entibaciones y sobre todo de las riostras, se efectuará al mismo tiempo que el relleno, realizándose tramo por tramo, de modo que la parte que quede sin arriostamientos pueda llenarse y compactarse acto seguido.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados después de la demolición del pavimento o excavación no clasificada, en su caso, y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluida la excavación. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

#### 3.6 RELLENO EN TERRAPLÉN

##### DEFINICIÓN

Los rellenos en terraplén consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeros y bataches para asiento de terraplenes.

En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.

- El refino de talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

Se define el concepto:

- **m<sup>3</sup> de terraplén o pedraplén de cualquier procedencia, incluso preparación de la superficie de asiento, acabado y refino de taludes, extensión y compactación, obteniendo una explanada tipo E-2**

#### MATERIALES

Los materiales a utilizar serán los denominados "Suelo seleccionado" según el artículo 330 del PG-3.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En los bordes de los terraplenes y pedraplenes se exigirá la misma densidad que en el centro del mismo. Si para conseguir esta densidad fuera necesario suplementar con tierras la anchura teórica del terraplén, este exceso de tierras y su posterior retirada será por cuenta del adjudicatario de la obra.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre planos de perfiles transversales, incluyéndose en el precio la excavación, transporte, cargas y descargas del préstamo así como la extensión y compactación en el lugar de empleo.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios N° 1. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.7 ZAHORRA ARTIFICIAL

#### DEFINICIÓN

Zahorra artificial es una mezcla de árido, total o parcialmente machacado, en la que su granulometría conjunta es de tipo continuo. Su ejecución incluye la preparación de la superficie existente, el extendido, compactación y humectación, si procede, de cada tongada, reiterando el proceso cuantas veces sea preciso.

Se define el concepto:

- **m<sup>3</sup> de zahorra artificial ZA-25, extendida y compactada en formación de firme**

#### CONDICIONES GENERALES

Los materiales a emplear procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o de una mezcla íntima de éstos con gravas naturales, arenas, escorias, suelos seleccionados u otros materiales locales.

#### Granulometría

Se ajustará al artículo 510.3 del PG-3. La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro del husos fijados en la tabla 510.3.1 del citado pliego para las zahorras artificiales tipo ZA25.

TABLA 510.3.1 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(\*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

#### Drenabilidad

La drenabilidad de la zahorra artificial, medida como tiempo de drenaje (T) mediante el ensayo realizado según la norma NLT-306/87, será inferior a treinta segundos (T < 30 s).

#### Caras de fractura

La fracción de material retenida por el tamiz 5 UNE 7050 deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75 %), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura.

#### Forma

El índice de lajas, según la norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

#### Dureza

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

Se podrán admitir valores del coeficiente de desgaste Los Angeles que sobrepasen el límite establecido hasta 5, siempre que la degradación granulométrica sea inferior a uno (1).

En el tramo de prueba, de los análisis granulométricos según la Norma NLT-150, utilizando la misma serie de tamices, antes y después de la compactación se obtendrá la degradación granulométrica, como la mitad de la media aritmética de las diferencias absolutas de material retenido por cada tamiz de la serie antes y después de la compactación. Los valores máximos de la degradación serán iguales o inferiores a uno (1).

### Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza superficial de la fracción retenida en el tamiz UNE 2 mm., según la Norma NLT 172/86, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35).

### Plasticidad

El material será "no plástico", según la Norma NLT 105/72 y 106/72.

### LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las zehorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados, una vez extendida y compactada, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

## 3.8 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES MEDIANTE RIEGOS CON GRAVILLA

### DEFINICIÓN

Se define como tratamiento superficial mediante riegos con gravilla la aplicación de una (1) o varias manos de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie completada(s) por una (1) o varias extensiones de árido:

Se distinguen tres (3) tipos de riego con gravilla:

- Riego con gravilla monocapa, formado por una (1) mano de ligante y una (1) extensión de árido.
- Riego con gravilla monocapa doble engravillado, formada por una (1) mano de ligante y dos (2) extensiones de árido.
- Riego con gravilla bicapa, formado por dos (2) aplicaciones sucesivas de ligante y árido.

Se definen los siguientes conceptos el concepto de:

- **m<sup>3</sup> de firme con grava tipo M-11, procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural, con un contenido mínimo del 75% en peso, coeficiente de desgaste según el ensayo de los angeles, inferior a 35, todo ello medido después de compactado, i/preparación de la base.**
- **m<sup>2</sup> riego de penetración compuesto por 18 l de gravilla 10/20 y 5 kg de emulsión ECR-2 y un 2º riego de 7 litros de gravilla 6/3 y 0,7 kg de emulsión ECR-2, completamente terminado, incluso barrido y limpieza previa.**
- **m<sup>2</sup> de doble tratamiento asfáltico superficial con un 1º riego de 14 l de gravilla 20/10 y 1,4 kg de emulsión ECR-2 y un 2º riego de 7 litros de gravilla 6/3 y 0,7 kg de emulsión ECR-2, completamente terminado, incluso barrido y limpieza previa.**

### COMPOSICIÓN

Los materiales que componen los riegos con gravilla son:

- El ligante hidrocarbonado
- Los áridos: se obtendrán triturando piedra de cantera o grava natural y se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, las cuales se copiarán y manejarán por separado.

El tratamiento superficial mediante riegos con gravilla deberá tener un aspecto y textura uniformes, estar exento de defectos localizados como exudaciones de ligante y desprendimientos de áridos. La textura conseguida deberá proporcionar un coeficiente de resistencia al deslizamiento, según la norma NLT-175/73, no inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

### EJECUCIÓN

#### Estudio de la fórmula de trabajo:

El riego con gravilla no deberá iniciarse hasta que no se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, la cual señalará:

- La granulometría de cada fracción de árido, por los tamices UNE 25 mm; 20 mm; 6,3 mm; 5 mm; 3,2 mm; 2,5 mm; 1,25 mm; y 0,630 mm.
- La dotación máxima, media y mínima de cada mano de ligante hidrocarbonado y de cada fracción de árido.
- Cuando se utilicen adiciones, su dosificación.
- En su caso, la temperatura de aplicación del ligante.

#### Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego con gravilla. En el caso de que dicha superficie estuvieran constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo se deberán, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las indicaciones del Director de las Obras. Si la superficie fuera granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de imprimación según el artículo 530 del presente Pliego.

#### Acopio de áridos

El árido se almacenará en acopios, Donde éstos se dispongan sobre terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Se tomarán medidas oportunas para evitar segregación y contaminación.

Cuando se detenten anomalías en el suministro de los áridos se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia del árido.

#### Primera o única mano de ligante hidrocarbonado

La aplicación del ligante hidrocarbonado se hará con la dotación y a la temperatura prevista en la fórmula de trabajo de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas transversales de trabajo. Para ello se colocarán tiras de papel u otro material bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el riego.

#### Primera extensión de árido

La extensión del árido se realizará de manera uniforme y con la dotación prevista en la fórmula de trabajo, de manera que se evite el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el ligante sin cubrir.

#### Primer apisonado del árido

Inmediatamente después de la extensión del primer árido, en riegos bicapa se precederá a su apisonado; en riegos monocapa doble engravillado, se precederá a un apisonado auxiliar siempre que lo ordene el Directo de las Obras. El apisonado se ejecutará longitudinalmente comenzando por el borde inferior, progresando hacia el centro y solapándose cada pasada con la anterior.

#### Segunda mano del ligante hidrocarbonado

En el caso de riegos con gravilla bicapa, la segunda mano de ligante hidrocarbonado se aplicará, con la dotación y a la temperatura aprobadas previstas en la fórmula de trabajo, de la misma forma que la primera.

#### Segunda extensión del árido

En el caso de riegos con gravilla bicapa o monocapa doble engravillado, la segunda extensión y apisonado del árido se realizarán, con la dotación prevista en la fórmula de trabajo, de la misma forma que la primera.

#### Apisonado final del árido

Inmediatamente después de la extensión del último árido se procederá a su apisonado, que se ejecutará longitudinalmente, comenzando por el borde inferior, progresando hacia el centro y solapándose cada pasada con la anterior hasta obtener una superficie lisa y estable.

El apisonado mediante compactadores se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todos los defectos e irregularidades que se puedan presentar.

#### Eliminación del árido no adherido

Una vez terminado el apisonado del árido, y transcurrido el plazo necesario para que el ligante utilizado en el riego alcance una cohesión suficiente, a juicio del Director de las Obras, para resistir la acción de la circulación normal de vehículos, deberá eliminarse todo exceso de árido que haya quedado suelto sobre la superficie antes de permitir dicha circulación. La forma en que se efectúe esta eliminación deberá ser fijada por el Director de Obras.

En los quince (15) días siguientes a la apertura a la circulación, y salvo orden en contrario del Director de las obras, se realizará un barrido definitivo del árido que no esté adherido.

#### Tramo de prueba

El Director de las obras determinará si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra de construcción.

#### Compactación

La compactación se realizará con equipos hasta 2 toneladas. No se recomienda el uso de bandejas vibrantes. En el caso de resultar imprescindible su utilización (caso de medianas con anchura reducida), se utilizará una chapa metálica para el óptimo reparto de la compactación. Se darán las pasadas suficientes hasta que la superficie esté cerrada, y aparezca humedad en toda la superficie. En caso de

ser necesario un espesor adicional, se realizará un cepillado enérgico de la superficie antes de la extensión.

Si por cuestión estética se prefiere un acabado granular, se realizará un cepillado o transcurrido al menos una semana de su compactación.

El grado de compactación requerido será un 95% del ensayo Proctor Modificado.

#### Condicionantes climatológicos

No debe realizarse en periodo de lluvias continuas. El exceso de humedad es perjudicial para la compactación. Pasados uno o dos días, la lluvia es beneficiosa.

Con una temperatura superior a 30 °C se trabajará a primeras horas de la mañana y se transportará la mezcla protegiéndola de la insolación. Se puede proceder al enfriado de los áridos. No es aconsejable la extensión por debajo de los 5 °C.

#### CONTROLES

El material estará ensayado y contrastado por el Centro de Experimentación del Ministerio de Fomento (CEDEX).

El preamasado se realizará el tiempo necesario para que la mezcla quede totalmente homogénea. Los materiales cumplirán las especificaciones marcadas en el capítulo 2.1.

El control de la densidad en obra se realizará con el gamma densímetro. Se compactará hasta llegar a una densidad del 95% Proctor Modificado.

#### RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Después del tratamiento hace falta esperar apenas un día para una circulación peatonal. En cambio, es necesario esperar durante una semana antes de abrir paso a la circulación de vehículos. Sin embargo, si un vehículo debe expresamente circular después del tratamiento, lo puede hacer eventualmente, rodando a velocidad muy moderada y sin maniobras importantes. La asistencia técnica está asegurada por nuestros distribuidores, tanto en la fase de los gabinetes técnicos para la mejor integración en proyectos, como en la fase de la aplicación en obra para la primera intervención y la primera colocación.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados. Están incluidas todas las operaciones necesarias para su completa terminación, incluso encofrados y subbase. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

#### **3.9 RIEGO DE ADHERENCIA**

Se seguirá lo indicado en el artículo 513 del PG-3 modificado en la O.C.29/2011 "Sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío".

#### DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante.

Se consideran a efectos de aplicación este Pliego únicamente las emulsiones catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

En este Proyecto se emplearán las siguientes emulsiones bituminosas:

C60B4 TER (antigua ECR-1 D termoadherente) en Riegos de Adherencia sobre mezcla bituminosa o firme existente cada vez que se dispone una nueva capa de mezcla bituminosa por encima. La dotación es de 0,50 Kg/m<sup>2</sup>.

#### CONDICIONES GENERALES

Las emulsiones bituminosas cumplirán lo especificado en las Tablas 213.3 a y b del PG-3.

En cuanto a transporte y almacenamiento, recepción e identificación y control de calidad se seguirá lo indicado en los apartados 211.3, 211.4 y 211.5 del artículo 213 del PG-3 (O.C. 29/2011).

#### EJECUCIÓN

No debe aplicarse el riego de adherencia a una superficie mayor de la que se vaya a cubrir con la capa superior durante el trabajo del día. Sobre la capa recién tratada no pasará tráfico de ningún tipo hasta que la emulsión haya terminado su rotura.

Se realizará el riego de adherencia con la antelación suficiente para que rompa completamente la emulsión y se evapore el agua antes de proceder a la extensión de la mezcla en cualquier punto sin haber transcurrido 30 minutos como mínimo desde la ejecución del riego de adherencia.

Si lloviese inmediatamente después de la ejecución del riego de adherencia, se examinará la superficie para ver si las precipitaciones han desplazado o no la emulsión antes de su rotura; en caso afirmativo se volverá a realizar el riego de adherencia con una dotación menor de ligante.

Para la fabricación de emulsiones asfálticas se emplearán medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa, en las condiciones específicas.

#### MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará por toneladas (Tn) realmente empleadas, y a los precios que figuran en el Cuadro de Precios n°1:

“Emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B4 TER (antigua ECR-1d termoadherente) con una dotación de 0,50 kg/m<sup>2</sup>, empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie.”

### 3.10 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

#### DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Se definen los conceptos de:

- **T de mezcla bituminosa tipo AC22 BIN 50/70S (antigua s-20), extendida y compactada, incluso filler y excepto betún**
- **T de mezcla bituminosa tipo AC16 SURF 50/70S, extendida y compactada, incluso filler de aportación y excepto betún**
- **T de betún asfáltico tipo 50/70 (antes B-60/70) empleado en mezcla bituminosa, incluso transporte e incorporación a la mezcla bituminosa en el proceso de fabricación**

#### EJECUCIÓN

Para las mezclas bituminosas, los betunes y el cemento será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 542 y 543 del PG-3. Para los betunes será además de aplicación los artículos 211 y 215 del PG-3 y para cemento el 202.

En la capa de rodadura el coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según la UNE 43 1097-8, no deberá ser inferior a cincuenta.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Las mezclas bituminosas se abonarán por toneladas realmente empleadas de acuerdo con lo dispuesto en los Artículos 542 y 543 del PG-3, incluyéndose en esta unidad de obra la preparación de la superficie existente, en cualquier caso, áridos, filler de aportación, transporte, extensión y compactación.

El betún asfáltico a utilizar en las mezclas bituminosas se abonará por toneladas realmente empleadas en obra deduciendo la dotación mediante ensayos de extracción realizados diariamente o por pesada directa en báscula debidamente contrastada. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.11 ACERAS Y SENDAS

#### DEFINICIÓN

Las aceras consisten en la ejecución de un pavimento constituido por losetas hidráulicas sobre una base de hormigón en masa de espesor mínimo 15cm.

Las sendas consisten en la ejecución de una solera de hormigón fratasado color albero de quince centímetros de hormigón sobre una base de zahorra de espesor 15cm.

Las unidades se definen:

- **m<sup>2</sup> de pavimento de acera de baldosa de 30x30cm, formada por cuatro pastillas de 36 tacos cada una, asentada sobre mortero de cemento y solera de hormigón en masa de 15cm de espesor**
- **m<sup>2</sup> de pavimento de hormigón fratasado color albero en sendas peatonales, de 15cm de espesor, totalmente terminado**

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa de mortero con un espesor inferior a 5 cm. y sólo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

Sobre la capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas, se macerarán con pisonos de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas. Se corregirá la posición de las que queden fuera de las tolerancias establecidas o presente cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo. Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas las baldosas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante.

La lechada de cemento se compondrá de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico (450 kg/cm<sup>3</sup>) y de arena.

El pavimento terminado no deberá permitir irregularidades superiores a 5 mm medidas con regla de 3 metros.

#### MEDICIÓN

Las aceras, sendas y pavimentos de baldosas se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente colocado.

En la acera está incluida la solera de hormigón, la capa de mortero de asiento, las losetas la lechada de cemento y todas las operaciones necesarias hasta la correcta terminación de la unidad.

### 3.12 BORDILLOS

#### DEFINICIÓN

Se definen como bordillos las piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre una solera adecuada, que constituyen una faja que delimita una superficie determinada.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La limpieza y preparación de la superficie de asiento.
- El hormigón y su puesta en obra del techo de asiento.
- Los bordillos y su colocación.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La unidad se define:

- **m de bordillo de hormigón prefabricado de dimensiones 20 por 22cm, asentado sobre macizo de hormigón en masa y rejuntado con mortero de cemento, incluso apertura de caja**

#### CONDICIONES GENERALES

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, ejecutados en taller o en obra, con las formas y dimensiones reflejadas en los planos correspondientes.

Los materiales que entran a formar parte de los bordillos cumplirán las prescripciones de los artículos correspondientes de este Pliego de Prescripciones.

La resistencia característica del hormigón empleado en su fabricación será superior a treinta y cinco newtons por milímetro cuadrado (35 N/mm<sup>2</sup>).

Las partes vistas de bordillo presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón de 20 N/mm<sup>2</sup>, que tendrá una anchura igual a la del correspondiente bordillo más cinco centímetros (5 cm.), y un espesor de cuatro centímetros (4 cm).

Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de + 3 mm cuando se mida con regla de 3 m.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se medirán por metros (m) realmente colocados en obra.

Se incluye el lecho de asiento y todas las operaciones necesarias para la correcta terminación de la unidad.

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa de mortero con un espesor inferior a 5cm y sólo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.13 FRESADO DEL PAVIMENTO

#### DEFINICIÓN

Consiste en el fresado en frío de capas del firme, y la carga y transporte a vertedero de los materiales procedentes del fresado.

La unidad se define:

- **m<sup>2</sup> de fresado de pavimento existente por metro cuadrado de superficie y cm de profundidad fresada, incluso transporte y depósito de productos resultantes en vertedero autorizado y barrido de la superficie, totalmente terminado**

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Fresadora autopropulsada, capaz de efectuar el fresado en frío en las condiciones estipuladas en este Pliego.

Equipo de carga y transporte del material fresado hasta vertedero.

Equipo de barrido y limpieza, consistente en barredoras mecánicas de cepillo, que preferiblemente irán dotadas de equipos de aspiración. En lugares de difícil accesibilidad podrán emplearse escobas de mano. Para la limpieza final se empleará un sistema de soplado mediante aire comprimido.

La operación de fresado se ejecutará siguiendo la siguiente secuencia.

- Delimitación de la superficie a tratar

Antes de comenzar el fresado se procederá al replanteo de las zonas.

La superficie a fresar tendrá forma rectangular.

La anchura mínima a considerar será de un metro y medio (1,50 m) y su longitud será superior a dos metros (2 m).

La delimitación de la superficie a tratar se realizará mediante marcas de pintura sobre el propio pavimento, de forma que no den lugar a error.

- Eliminación del material deteriorado

Para realizar actuaciones en la capa intermedia se precisará la autorización expresa de la Dirección de Obra.

El fresado se ejecutará con máquina fresadora, cuidando de que los bordes longitudinales queden perfectamente verticales.

La retirada del material procedente del fresado se realizará mediante su transporte en camiones a vertedero.

- Limpieza y preparación de la superficie fresada

La superficie fresada deberá quedar perfectamente limpia y seca. Para ello se procederá a su barrido e, inmediatamente antes de la extensión del riego de adherencia, al soplado mediante aire presión.

#### MEDICIÓN Y ABONO

En los casos en que el pavimento se encuentre deformado por hundimiento u otras circunstancias, la medida de la profundidad de fresado se hará a partir del perfil transversal teórico medio que determine el Director de las Obras.

El fresado se abonará por los metros cuadrados y centímetros de profundidad (m<sup>2</sup> x cm) de la superficie fresada. El abono comprende todas las operaciones descritas anteriormente, incluso el transporte del material fresado a vertedero. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.14 HORMIGONES

#### DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Se definen los conceptos de:

- **m de hormigón de protección en tubería de drenaje en zonas sin recubrimiento suficiente**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

##### Composición

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales se estudiarán previamente, con el fin de asegurar que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, geológicas y de durabilidad satisfacen las exigencias del Proyecto. La mezcla propuesta tendrá en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (dimensiones de las piezas, modo de compactación, distribución de armaduras, etc.).

El ion cloruro total aportado por los distintos componentes no excederá el 0,4 % del peso del cemento, en obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contengan armaduras, para reducir la fisuración.

##### Condiciones de calidad

Los distintos elementos que forman parte de la mezcla de hormigón, cumplirán las prescripciones recogidas en los Artículos 202, 217, 280 y 283 del PG-3, o en su defecto y siempre que no exista contradicción con lo anterior, lo indicado en la Instrucción EHE en los Artículos 26, 27, 28 y 29.

##### Características mecánicas

Las características mecánicas de los hormigones empleados en las estructuras deberán cumplir las condiciones impuestas en el Artículo 39 de la EHE.

En ciertas obras, o en algunas de sus partes, el Director de las Obras podrá exigir la determinación de la resistencia a tracción o a flexotracción del hormigón, mediante ensayos normalizados.

A efectos del presente Pliego, se consideran hormigones de endurecimiento rápido los fabricados con cemento de clase resistente 42,5R, 52,5 ó 52,5R siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual a 0,60, los fabricados con cemento de clase resistente 32,5R ó 42,5 siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50 ó bien aquellos en los que se utilice acelerante de fraguado. El resto de los casos se consideran hormigones de endurecimiento normal.

##### Valor mínimo de la resistencia

La resistencia fck no será inferior a 20 N/mm<sup>2</sup> en hormigones en masa, ni 25 N/mm<sup>2</sup> en hormigones armados.

##### Docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los medios previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee totalmente las armaduras y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueas. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia



midiendo el asiento en el cono de Abrams, según UNE 83.313-90, expresado en un número entero de centímetros.

Las distintas consistencias y los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams, serán los siguientes:

Tipo de Consistencia	Asiento en cm.
Seca	0-2
Plástica	3-5
Blanda	6-9
Fluida	10-15

El límite superior de asiento establecido para la consistencia fluida (15 cm) podrá sobrepasarse si en la fabricación del hormigón se emplean aditivos superfluidificantes siempre que estén aprobados por el Director de las Obra y contrastada su idoneidad en los ensayos previos.

Para valorar las tolerancias admisibles respecto a la consistencia del hormigón a colocar en obra, será de aplicación las indicaciones de la Instrucción EHE en su Artículo 30.6.

#### Dosificación

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico del hormigón será la establecida en la tabla 1.
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa del Director de las Obra, se podrá superar dicho límite.
- No se utilizará una relación agua cemento, A/C, mayor que la establecida en la tabla 1.

En dicha dosificación se tendrá en cuenta, no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

Parámetro de dosificación	Tipo de Hormigón	CLASES DE EXPOSICIÓN (*)												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima relación A/C	HM	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	HA	0,65	0,60	0,55	0,50	0,55	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	HP	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento (kg/m <sup>3</sup> )	HM	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
	HA	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	HP	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

Tabla 1. Clases de exposición según la Instrucción EHE, Artículo 8.2.2

Para establecer la dosificación (o dosificaciones, si son varios los tipos de hormigones exigidos), el Contratista deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones de Proyecto.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por m<sup>3</sup>, o metros lineales medidos sobre plano. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.15 ENCOFRADOS

#### DEFINICIÓN

Los encofrados cumplirán lo que establece el artículo 680 del PG-3 "Encofrados y moldes".

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. El encofrado puede ser de madera o metálico, prohibiéndose expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Se define la unidad de:

- **m de encofrado no visto, incluso preparación, colocación, apuntalamiento, desencofrado y limpieza**

#### Encofrados de madera

La madera a utilizar para encofrados deberá cumplir las características del artículo 286 "Maderas" del PG-3.

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad, o cuyo tratamiento o revestimiento, garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

#### Encofrados metálicos

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características de forma y dimensiones indicadas en el artículo 250 "Acero laminado para estructuras" del PG-3.

Por otra parte, el encofrado puede ser fijo, deslizante o trepante.

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes o trepantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar. No podrá aplicar el Contratista este tipo de encofrados antes de recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la Dirección de Obra.

#### MEDICIÓN

Se medirá por m<sup>2</sup> medidos sobre plano. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.16 ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS

#### DEFINICIÓN

Se definen como armaduras de acero a emplear en hormigón el conjunto de barras de acero que se colocarán en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

En el caso de mallazo electrosoldado, se incluirá en la definición de la unidad la separación.

#### EJECUCIÓN

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueas.

Cuando exista el peligro de que se puedan confundir unas barras con otras, se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrán utilizar, no obstante, en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero: uno para la armadura principal y otro para los estribos.

#### MEDICIÓN

No darán lugar a abono independiente por encontrarse incluidos dentro de otras unidades de obra.

### 3.17 DRENES POROSOS

#### DEFINICIÓN

Se refieren estos trabajos a la ejecución de las instalaciones proyectadas para el drenaje del relleno filtrante y la evacuación de las aguas de filtración en el trasdós de obras de fábrica y bajo el terreno. Estas instalaciones estarán formadas por un tubo de drenaje de PVC colocado sobre una capa de arcilla u hormigón y cubierto por una capa de grava o por el faldón de geotextil de la lámina drenante.

Se define el concepto de:

- **M de mechinal de tubo de PVC de 150mm.**

#### EJECUCIÓN

La ejecución de estos drenes con tubos de PVC, incluirá las operaciones siguientes:

- Ejecución del lecho de asiento formado por una capa de arcilla u hormigón.
- Colocación de la tubería.
- Recubrimiento de la tubería con grava o geotextil.

La ejecución de las obras se ajustará en todo caso a lo preceptuado en el Artículo 420 del PG3.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá metros lineales realmente ejecutados. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.18 MATERIAL FILTRANTE

#### DEFINICIÓN

Consisten en la extensión y compactación de materiales filtrantes en zanjas, trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria de alto rendimiento.

Se define el concepto de:

- **M3 de relleno con material filtrante en trasdós de muros, incluso compactación.**

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Acopios

Los acopios de cada tipo de naturaleza se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones; evitar una exposición prolongada del material a la intemperie; formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material; evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

- Preparación de su superficie de asiento

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primera y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

- Ejecución de las tongadas

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficiente para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la estabilidad de las mismas.

- Extensión y compactación

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

- Protección del relleno

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán de forma provisional o definitiva para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones. Esta operación no será objeto de medición.

## MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá metros cúbicos realmente ejecutados. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.19 GEOTEXTILES

#### DEFINICIÓN

Son láminas de fibras sintéticas, tejidas o no, utilizadas para servir de superficie de separación entre el terreno y el material filtro para evitar la colmatación de éste, o actuar ellas mismas como láminas drenantes con capacidad suficiente cuando tienen el espesor adecuado. También pueden ejercer funciones de refuerzo mecánico, y como anticontaminantes entre dos materiales de características diferentes. Su utilización será en el drenaje vertical de trasdós de muros de contención.

Se define el concepto de:

- **M2 de lámina drenante con geotextil no tejido y alma de poliamida, enmarañada con 95% de huecos, capacidad drenante de 10,8l/m.h., espesor 0,7mm y peso por metro cuadrado mínimo de 2.400gr y pintura impermeabilizante, colocada.**

#### EJECUCIÓN

La colocación del geotextil se realizará empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas.

El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil. Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc. Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

Limitaciones de ejecución

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2 °C). La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros de superficie cubierta con el geotextil, quedando incluida en la unidad la parte proporcional de solapes. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.20 MUROS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA GRANÍTICA

#### DEFINICIÓN

Los muros de mampostería están compuestos por piezas de piedra labrada que se utilizan como mampuestos.

Se define el concepto de:

- **M2 de muro de mampostería de piedra granítica, incluso cimentación de mampostería ciclópea con 80 % de mampuestos y 20 % de hormigón, colocado.**

#### MATERIALES

La piedra a emplear será granito.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se describen a continuación las fases de construcción de un muro de contención de mampostería:

- Hacer un estudio de la zona para tener en cuenta el control de drenaje durante la construcción y después de esta.
- Replanteo del muro.
- Ejecución base de hormigón de limpieza. Debe ser nivelada y horizontal.
- Colocar los mampuestos sobre base de hormigón de limpieza, golpear ligeramente con la maza para asegurar su posición.
- Cada vez que se termine una hilada debe limpiarse la superficie superior y así garantizar una excelente adherencia de la nueva hilada.
- Los mampuestos deben instalarse con trabazón corrida.
- Refinar y rejuntarlas juntas.
- Limpiar el paramento visible.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Los muros se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados en obra, medidos sobre los Plano. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.21 CUNETAS

#### DEFINICIÓN

Una cuneta es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma. La cuenta tendrá igual pendiente longitudinal que la rasante de la carretera, salvo que se estime necesario ceñirse más al terreno o modificar dicha pendiente para mejorar la capacidad de desagüe.

Salvo justificación en contrario, se utilizará uno de los tipos de cuneta indicados en la figura 3.10 del apartado 3.6.3 de la Instrucción 5.2 IC Drenaje Superficial:

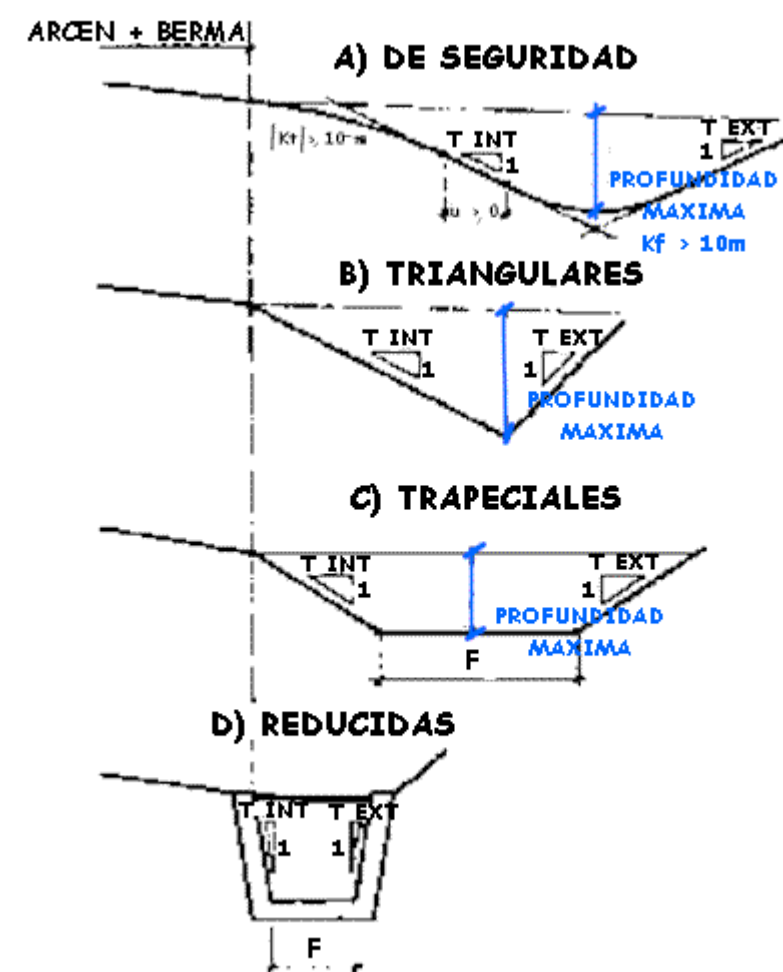


Figura 3.10

La elección de la cuneta se hará basándose en los siguientes criterios:

- Siempre que consideraciones económicas o de espacio no lo impidan, deberá atenderse preferentemente a las condiciones de franqueamiento seguro del perfil transversal de la cuenta por los vehículos que se salgan de la plataforma. A estos efectos, se podrá considerar que se dan tales condiciones donde la inclinación de los taludes de la cuenta sea inferior a 1/6 y sus aristas estén redondeadas con un radio mínimo de 10 m; en caso contrario, podrán aplicarse criterios expuestos en la figura 3.11 para cunetas triangulares y trapeciales. Las cunetas reducidas sólo podrán emplearse en terreno accidentado y deberán siempre cubrirse o protegerse con barreras de seguridad.
- Las dimensiones y pendiente longitudinal de la cuenta deberán asegurarse que, cuando desagüen el caudal de referencia (capítulo 2) se cumplan las condiciones del apartado 1.2. Si fueran temer efectos perjudiciales sobre el firme por infiltración de las aguas de la cuenta:
- El nivel de la lámina libre o deberá rebasar el de la explanada, o bien.
- Deberá disponerse un drenaje profundo bajo la cuneta, y su superficie deberá impermeabilizarse revistiéndola con hormigón, piezas prefabricadas, encachados de piedra o materiales bituminosos.

- La necesidad de revestimiento será mayor:
- Donde la velocidad del agua sea elevada.
- Donde la velocidad del agua sea muy baja y se produzcan sedimentaciones.
- Donde se deba evitar infiltraciones
- Donde la conservación resulte difícil o costosa.

Se definen los conceptos de:

- **M de cuneta triangular de 20cm de altura revestida con 10cm de hormigón HM-20, 1.25 m (1+0.25) de ancho, incluso p.p. de excavación para zanja drenante, dren de pvc ø150mm, relleno de material filtro y geotextil según detalle en planos, en servicio.**
- **M de cuneta triangular de 30cm de altura revestida con 10cm de hormigón HM-20, 0.75 m de ancho, incluso p.p. de excavación**
- **ud de paso salvacunetas de las dimensiones indicadas en los planos, incluso encofrado, hormigonado, totalmente terminado**
- **Ud suministro y colocación de reja de transición de cuneta salvacunetas con barras de sección circular Diámetro 25 mm y separación 15 cm, anclada mediante pernos de fijación totalmente terminada**

#### EJECUCIÓN

Todas las unidades de obra que intervienen en la ejecución de cunetas, como excavaciones en zanjas, rellenos, hormigones, y encofrados, se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en los artículos correspondientes de este Pliego.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Las cunetas y pasos salvacunetas se medirán por metro lineal y las rejas por unidades. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.22 POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS

#### DEFINICIÓN

Los pozos de registro y las arquetas serán de las dimensiones fijadas en los planos.

Las características de los materiales a utilizar se ajustarán a lo previsto en los planos correspondientes.

Incluirán tapas de fundición como elementos de cierre de fundición que, apoyados en la estructura portante mediante los cercos, permiten el tránsito de vehículos y personas sobre pozos de registro, arquetas, etc.

Se definen los conceptos de:

- **Ud de arqueta de entrada en cuneta de hormigón HM-20, incluso excavación, encofrado, desencofrado y todas las operaciones necesarias para su completa ejecución**
- **Ud de arqueta de hormigón HM-20 para obra de drenaje de 600mm de diámetro, incluso p.p. de excavación, encofrado y desencofrado, terminada según detalle en plano**

- **Ud de conexión con red existente de abastecimiento consistente en arqueta, T y todos los trabajos necesarios. Totalmente ejecutada.**
- **Ud embocadura y aletas para obras de fábrica sección cuadrada o rectangular de altura libre 180cm, incluyendo excavación, encofrado y desencofrado, encachado de piedra entre aletas sobre base de hormigón, acero y hormigón, totalmente ejecutada en obra.**

#### EJECUCIÓN

Todas las unidades de obra que intervienen en la ejecución de pozos de registro, como excavaciones en zanjas, rellenos, hormigones, armaduras, aceros y encofrados, se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en los artículos correspondientes de este Pliego.

Los cercos deberán fabricarse en fundición gris perlítica tipo FG-30 según la Norma UNE 36111 y las tapas serán de fundición con grafito esferoidal de los tipos FGE-50-7 o FGE 60-2 según la Norma UNE 36118 debiendo estar desprovisto de grietas, sopladuras, gotas frías, rebabas y otros efectos susceptibles de alterar su resistencia.

El espesor y nervaduras de los cercos y tapas serán los adecuados para resistir la acción del tráfico que vaya a circular sobre ellas, de acuerdo con lo indicado en la "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras".

Las tapas y cercos de fundición tendrán la forma y dimensiones que figuren en los Planos; en todo caso la menor dimensión de las tapas será de sesenta centímetros (60 cm) a fin de permitir el acceso de personas al interior de los pozos y huecos. La superficie exterior de las mismas tendrá un dibujo con una profundidad mínima de cuatro milímetros (4 mm) y estará marcada de forma que se identifique el tipo de conducto al que da acceso.

Las tapas de fundición estarán provistas de taladros para su levantamiento.

El bastidor de apoyo de las tapas se colocará, durante la ejecución de la estructura portante, de forma que la tapa quede orientada según se indique en los Planos. El asiento será perfecto sin que el paso de los vehículos o peatones sobre el elemento produzca movimiento alguno.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.23 TUBOS Y PROLONGACIÓN DE MARCOS DE HORMIGÓN

Se incluye en esta unidad de obra:

- Los tubos de hormigón con las dimensiones y características indicadas en los planos y su montaje.
- Las ampliaciones de los marcos existentes de hormigón con las dimensiones y características indicadas en los planos y su montaje.
- La fabricación y puesta en obra del hormigón de solera y de la envolvente del tubo o marco en los casos de cruce de calzada, así como los encofrados y entibaciones necesarias.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

#### MATERIALES

Los tubos serán prefabricados de hormigón armado o en masa del tipo de enchufe y campana con junta elástica, con las dimensiones indicadas en los planos para cada caso. Las ampliaciones de los marcos se realizarán en hormigón in situ y estarán armados según las indicaciones de los planos.

Se definen los conceptos de:

- **M de tubería de hormigón armado, DN400 – serie D incluso p.p. de junta de goma arpón, colocado sobre base de material granular compactada según detalle en planos.**
- **M de tubería de hormigón armado, DN1800 – serie D, incluso p.p. de junta de goma arpón, colocado sobre base de material granular compactada según detalle en planos.**
- **M de prolongación de marco de hormigón con sección igual a la existente, de ancho libre e 0,5m y altura libre 0,7 m realizado en HA-25 espesor 0,25m y acero B 500-s, incluido 0,10m de base de hormigón de limpieza HM-20, encofrado y desencofrado, incluida excavación y relleno, totalmente ejecutado.**
- **M de prolongación de marco de hormigón con sección igual a la existente, de ancho libre entre 0,4 y 0,6 m y altura libre entre 0,4 y 0,6 m realizado en HA-25 espesor entre 0,15 y 0,18 m y acero B 500-S, incluido 0,10m de base de hormigón de limpieza HM-20, encofrado y desencofrado, incluida excavación y relleno, totalmente ejecutado.**
- **M de tubería de hormigón en masa de 300 mm de diámetro bajo cuneta de seguridad, incluso cama de arena.**
- **M de tubería de hormigón en masa de 400 mm de diámetro bajo cuneta de seguridad, incluso cama de arena.**

#### EJECUCIÓN

Para la ejecución de las tuberías de saneamiento serán de especial aplicación las Normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" aprobado por Orden Ministerial de 15 de setiembre de Julio de 1986, y que será considerado, juntamente con el PG-3, como Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las Unidades de Obra.

Cumplirán, siempre que no se opongan al anterior Pliego, las Normas Tecnológicas de la edificación (N.T.E. - I.S.A.).

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros lineales o unidades realmente ejecutados. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.24 PLANTACIONES

#### DEFINICIÓN

Los árboles vendrán provistos del cepellón correspondiente o sistema radicular bien cortado de las dimensiones especificadas en los presupuestos.

La plantación comprende:

- Cambio del total o parte de la tierra del hoyo, si por la Dirección de obra se estima necesario, con retirada a vertedero de la sobrante.
- Mezcla y abono de la tierra.
- Transporte al hoyo y plantación del árbol.
- Primeros riegos hasta su asentamiento.
- Fijación del árbol mediante "vientos".
- Confección del alcorque de riego.

Los árboles que durante el transporte u operaciones de plantación, hayan sido dañados, deberán ser sustituidos, a cargo del contratista, inmediatamente, sí así lo ordenara la Dirección de obra.

Alcorque de riego: consiste en la confección de un hueco circular en la superficie, con centro en la planta, formando un caballón horizontal alrededor de unos 25 cm de altura, que permita el almacenamiento de agua.

Su diámetro será proporcional a la planta.

La realización de este trabajo se considerará incluido en la plantación, salvo especificación en contra.

Afianzamiento de plantas con tutor: cuando así se especifique en el proyecto. Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos unos 25 cm más que la raíz de la planta. Tendrán resistencia y diámetro superior al fuste de ésta. En los puntos de sujeción de la planta al tutor, que serán dos como mínimo, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o cualquier otro material resistente, siguiendo las directrices de la Dirección de obra.

Afianzamiento de planta con "vientos": consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantengan en posición vertical. Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas muy firmes situadas en los vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea, por lo menos, igual a 1,5 veces la altura de la planta. El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo previamente éste con vendas de saco o lona y atando con alambre cubierto con macarrón de plástico.

Se definen los siguientes conceptos de abono:

- **M2 de hidrosiembra consistente en la proyección de una mezcla de semillas herbáceas en una proporción de 30 g/m2, incluso fertilizante, enmienda, mulch y estabilizador, totalmente terminado.**

#### MEDICIÓN

Se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados, comprendiendo todas las operaciones necesarias para su completa finalización.

### 3.25 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

#### DEFINICIÓN

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto una capa de tierra vegetal procedente de la propia excavación, de los acopios realizados o de préstamo.

Comprende las operaciones de:

- Aporte de la tierra vegetal
- Distribución o extendido en capa uniforme.
- Escarificado previo del terreno de asiento
- Rotabateado, despedregado y rastrillado necesario como trabajos preparatorios para las siembras.

Se define el concepto:

- **M3 de suministro y extendido con pala cargadora y perfilado a mano de tierra vegetal**

#### MATERIA ORGÁNICA Y ABONO

Cuando la MO sea insuficiente se incorporará en forma de Estiércol bien compostado, relación Carbono /Nitrógeno: C-N = 1 (300 kg estiércol/ m3 tierra) o bien, Turba rubia: de 30% de ácidos húmicos, pH 5,50% contenido de agua y exenta de sales (30kg turba/ m3 tierra).

#### CONDICIONES

Las tierras especificadas para la plantación no se compactarán.

La maquinaria utilizada no pisará la tierra ya colocada.

Tiene que ser tierra limpia, exenta de enfermedades y de malas hierbas.

Se añadirá la MO necesaria según especificaciones y según los análisis.

Se tomará una muestra de los camiones que llegan a obra para analizar; si la tierra no cumple las condiciones específicas, se devolverá.

No se permitirá la manipulación de las tierras después de una lluvia hasta que estén totalmente secas.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

De forma general, en este Proyecto se utilizan las tierras propias de obra acopiadas y conservadas adecuadamente.

Es fundamental el buen acopio de material. El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: Se hace formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos metros (2).

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

#### CONTROL DE CALIDAD

Se controlará especialmente el espesor de tierra vegetal extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene.

Asimismo, se contrastará la calidad de las mismas por medio de los ensayos pertinentes.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en dichos análisis u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

#### MEDICIÓN Y ABONO

El extendido de tierra vegetal se medirá por m<sup>2</sup> realmente extendidos. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.26 TRASLADO DE MARQUESINA

#### DEFINICIÓN

La presente unidad comprende la realización de la demolición y traslado a vertedero de la base de hormigón existente, el traslado de la marquesina y la ejecución de una nueva base de hormigón.

Los conceptos de abono son:

- **Ud de traslado de marquesina.**

#### EJECUCIÓN

Se realizará con los medios adecuados asegurando la firmeza de la construcción.

La ejecución del hormigonado, encofrado y armado se ejecutará según lo dispuesto en el presente pliego.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidad (ud) completamente terminada y correctamente ejecutada y según el Cuadro de Precios. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

### 3.27 MARCAS VIALES

#### DEFINICIÓN

La marca vial es la guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladora del tráfico.

El tipo de material a emplear en marcas longitudinales en eje y laterales de calzada será: productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada (factor de desgaste entre 10 y 14).

Por su funcionalidad se proyecta la aplicación de material acrílico termoplástico para marcas viales longitudinales, con una dosificación de 720 gr/m<sup>2</sup> de pintura y 480 gr/m<sup>2</sup> de microesferas, aplicado mediante pulverización.

El tipo de material a emplear en símbolos y flechas será marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío) aplicados por extrusión o por arrastre (factor de desgaste entre 15 y 21).

Se definen las siguientes unidades de obra:

- **M de marca vial reflexiva continua o discontinua de 10 cm de ancho, con pintura acrílica de base acuosa reflectante y microesferas de vidrio de dotación 700g/m<sup>2</sup> de pintura y 480 g/m<sup>2</sup> de microesferas, con máquina autopropulsada, incluso barrido previo y premarcaje**
- **M de marca vial reflexiva continua o discontinua de 15 cm de ancho, con pintura acrílica de base acuosa reflectante y microesferas de vidrio de dotación 700g/m<sup>2</sup> de pintura y 480 g/m<sup>2</sup> de microesferas, con máquina autopropulsada, incluso barrido previo y premarcaje**
- **M de marca vial reflexiva continua o discontinua de 40 cm de ancho, con pintura acrílica de base acuosa reflectante y microesferas de vidrio de dotación 700g/m<sup>2</sup> de pintura y 480 g/m<sup>2</sup> de microesferas, con máquina autopropulsada, incluso barrido previo y premarcaje**
- **M2 de superficie pintada en señales, símbolos, cebreados y pasos de peatones, mediante pintura compuesta por plásticos en frío de dos componentes, con dotación de plásticos de 3.000gr/m<sup>2</sup>, antideslizante y drenante, dotación de microesferas 500gr/m<sup>2</sup>, incluso premarcaje y preparación de la superficie de aplicación**
- **M de marca vial reflexiva continua de 10 cm de ancho, de color amarillo, con pintura acrílica de base acuosa reflectante y microesferas de vidrio de dotación 700g/m<sup>2</sup> de**

**pintura y 480 g/m<sup>2</sup> de microesferas, con máquina autopropulsada, incluso barrido previo y premarcaje**

#### EJECUCIÓN

- Preparación de la superficie de aplicación.

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

Es condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

Si la superficie presentara defectos o huecos notables se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la extensión de la pintura.

- Limitaciones a la ejecución.

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3° C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5° C a 40° C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

- Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

#### CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El control de calidad se efectuará según lo establecido en el artículo 700.7 del PG-3.

#### PERÍODO DE GARANTÍA

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 700.8 del PG-3 sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.



El período de garantía de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el presente proyecto será de dos (2) años para las marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, contados a partir de la fecha de aplicación.

El Director de Obra podrá fijar períodos de garantía de las marcas viales superiores a los arriba indicados en función de la posición de las marcas viales, el tipo de material o cualquier otra circunstancia.

### MEDICIÓN

Las marcas viales que sean de ancho constante se abonarán por metros lineales realmente aplicados en obra (no midiéndose por tanto los vanos), medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento.

Las marcas viales cuyo ancho no sea constante (como flechas, isletas, símbolos, etc.) se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

El abono de las marcas viales incluye la preparación de la superficie, replanteo, premarcado, pintura, microesferas, protección de las marcas durante el secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

## 3.28 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

### DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Estarán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Se definen las siguientes unidades de obra:

- **Ud de señal octogonal o circular reflexiva, nivel de retrorreflexión 2, de chapa de acero galvanizado de diámetro 90cm, instalada, incluso soporte de sustentación y cimentación**
- **Ud de señal triangular reflexiva, nivel de retrorreflexión 2, de chapa de acero galvanizado de lado 135cm, instalada, incluso soporte de sustentación y cimentación**
- **Ud de señal cuadrada reflexiva, nivel de retrorreflexión 2, de chapa de acero galvanizado de lado 90cm, instalada, incluso soporte de sustentación y cimentación**
- **MI de barrera de seguridad, tipo BMSNA4/120, incluso tornillería, parte proporcional de captafaros, poste, amortiguador y desvanecimientos, completamente instalada y nivelada**
- **Ud de cartel indicativo de dimensiones 5 m por 2 m, nivel retrorreflexivo, de chapa de acero galvanizado, instalado, i/p.p. poste galvanizado, cimentación y anclaje, totalmente colocado**
- **Ud de recolocación de panel indicativo o señal vertical existente, incluso nueva cimentación.**
- **Ud de retirada de señal vertical de uno o dos postes, de altura variable, incluso demolición de sustentación existente y carga y transporte a lugar indicado por la Dirección de Obra o vertedero**

### TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

### MATERIALES

#### Características

##### *Del sustrato*

Los materiales utilizados como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales de empleo permanente serán de acero galvanizado.

##### *De los materiales retrorreflectantes*

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de nivel de retrorreflexión 2, que son aquellos cuya composición se realiza a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Así mismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado, conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

##### *De los elementos de sustentación y anclajes*

Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación.

Así mismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados póricos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 315.

La hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos de sustentación y anclajes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible a los suministradores de los mismos.

## SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI. Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical".

Las señales en su cara vista serán planas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical".

Tanto las señales como los carteles de pórticos y banderolas, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al propietario, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

### Características

Las características que deberán reunir las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serán las especificadas en los apartados siguientes.

La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

### Zona retrorreflectante

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado de los materiales retrorreflectantes del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx^{-1} m^{-2}$ ) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado mencionado del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

### Zona no retrorreflectante

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

## ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

### Zona retrorreflectante

#### Características fotométricas

El valor mínimo, para el período de garantía, del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx^{-1} m^{-2}$ ) de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiadas o no) será el siguiente:

VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ( $R'/cd.lx^{-1} m^{-2}$ ) DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 1 Y NIVEL 2 (SERIGRAFIADOS O NO), A UTILIZAR EN SEÑALIZACIÓN VERTICAL, DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ( $R'/cd.lx^{-1} m^{-2}$ ) ÁNGULO DE OBSERVACIÓN ( $\alpha$ ) : 0,2° ÁNGULO DE ENTRADA ( $\beta_1, \beta_2 = 0^\circ$ ) : 5°	
	NIVEL 1	NIVEL 2
BLANCO	35	200
AMARILLO	25	136
ROJO	7	36
VERDE	4	36
AZUL	2	16

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx^{-1} m^{-2}$ ) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medios para 0,2°, 0,33°, 1,0° de ángulo de observación y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación  $\epsilon$  de 0°), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en la zona A, de acuerdo con lo establecido en la tabla "Criterios para la definición de las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3 en función de su utilización", de este capítulo.

### Características colorimétricas.

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia ( $\beta$ ) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como para las coordenadas cromáticas (x, y), los especificados en el apartado correspondiente de este Pliego para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1, 2, 3).

### Zona no retrorreflectante

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia ( $\beta$ ) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación, así como para las coordenadas cromáticas (x, y), los especificados en la norma UNE 135 332.

### Elementos de sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la norma UNE 135 352.

## EJECUCIÓN

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

Se instalarán de forma que ofrezcan la máxima visibilidad, tanto en condiciones nocturnas como diurnas: para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta, pero en sentido contrario.

## CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El control de calidad se efectuará según lo establecido en el artículo 701.7 del PG-3, sobre señalización, balizamiento y defensas de las carreteras en lo referente a sus elementos constituyentes.

## PERÍODO DE GARANTÍA

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de Obra podrá fijar períodos de garantía de las señales y carteles verticales superiores a los arriba indicados en función de la ubicación de las señales, de su naturaleza o de cualquier otra circunstancia.

## MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades realmente colocadas en obra, incluyendo la señal, accesorios de anclaje y sujeción, cimentaciones, postes y todas las operaciones necesarias para considerar la señal como definitivamente implantada. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

## 3.29 BARRERAS DE SEGURIDAD

### DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

Se definen las siguientes unidades de obra:

- **MI suministro y montaje de barrera metálica simple con sistema de protección de motociclistas SPM-ES4 de hiasa o similar, fabricado a partir de chapa de acero laminado en caliente, del tipo y grado s235jr según une en 10025 y galvanizado en caliente por inmersión según une en iso 1461. el sistema spm-es4 estará compuesto por un perfil inferior tipo spm-es4 de 1,8mm de espesor y 4m de longitud útil. la unión entre brazo de poste, de 4 mm de espesor dispuesto cada 4 m y la barrera metálica, coincide siempre con**

**la conexión atomillada entre la valla y el separador. la unión del brazo intermedio, de 4mm de espesor dispuesto entre postes es mediante una pieza de unión en u (abrazadera) y uniones atornilladas, i/parte proporcional de tornillería.**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas de los elementos constituyentes de la barreras de seguridad serán las especificadas en las UNE 135 111, UNE 135 112, UNE 135 121, UNE 135 122.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

## EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad. Las barreras de hormigón "in situ", se ejecutarán preferentemente con máquinas de encofrados deslizantes, para lo cual el hormigón deberá contar con la consistencia y características adecuadas.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (704.10) del PG-3. En ambos casos se referenciarán las características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 704.3 del PG-3.

### Limitaciones en la ejecución

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la norma UNE 135 122, se cimentarán por hincas en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hincas, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Las barreras de seguridad de hormigón se apoyarán sobre una capa de veinte centímetros (20 cm) de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizada convenientemente compactada y nivelada, de tal forma que garanticen que, una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, medida en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado 704.6.2 del presente artículo.

Las barreras de seguridad de hormigón realizadas "in situ" deben curarse mediante el empleo de productos filmógenos (artículo 285 del pliego de prescripciones técnicas generales).

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Fecha de instalación.

Localización de la obra.

Clave de la obra.

Número de elementos instalados, o numero de metros en el caso de barreras de hormigón ejecutadas "in situ", por tipo.

Ubicación de las barreras de seguridad.

Observaciones e incidencias que a juicio del Director de las Obras pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

A la entrega de cada suministro se aportará 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 que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (704.7) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 704.5

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (704.10), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos constituyentes acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en los apartados 704.6.1 y 704.6.2 serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se hayan eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

704.6.1 Barreras de seguridad metálicas

El recubrimiento galvanizado de los elementos constituyentes de la barrera metálica deberá ser continuo, razonablemente liso y estará exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas o inclusiones de matas, cenizas o sales de flujo. Tampoco será admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas, que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

Se admitirá el retoque de los defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización, siempre que estas zonas, consideradas individualmente, no tengan una superficie superior a los 10 cm<sup>2</sup>, ni afecten, en su conjunto, a más del 0,5 por 100 de la superficie total del recubrimiento de cada elemento. Los procedimientos de restauración serán los especificados en la UNE-EN ISO 1461.

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables.

Se tomará como lote entre cuatrocientas y quinientas unidades (400 - 500 Ud.) o, en el caso de barreras ya instaladas, la longitud de éstas cuyo número de elementos sea equivalente.

De cada lote se extraerán veinticinco (25) elementos, empleando una tabla de números aleatorios, de modo que se garantice que cualquier elemento del lote tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra.

Se calcularán la media y la cuasi-varianza de la muestra de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$X = \sum X_i/n$$

$$S^2 = \sum (X_i - X)^2 / (n-1)$$

Siendo (n) el tamaño de la muestra, y (X<sub>i</sub>) el peso en kilogramos (kg) de cada una de las piezas de la muestra.

En caso de que la media (X) fuera inferior al valor (P) de la tabla 704.1 de este artículo, se rechazará el lote.

TABLA 704.1. CONTROL ESPESOR ELEMENTOS DE LA BARRERA METÁLICA

TIPO DE ELEMENTO	P (kg)
Valla recta estándar	47.95
Valla recta desmontable	47.87
Poste C-120 de 2000 mm	13.93
Poste C-120 de 1500 mm	10.53
Poste C-100 de 2000 mm	12.10
Poste C-100 de 1500 mm	9.05
Poste UPN-120 de 2400 mm	31.33
Separador corto	1.78
Separador estándar	2.62
Separador barreta abatible	2.55
Separador simétrico	6.08
Separador simétrico barrera desmontable	5.94

En caso contrario, se calculará el estimador (Q) con la expresión:

$$Q = (X - P) / S$$

Siendo (P) el valor indicado en la tabla 704.1 de este artículo.

Si (Q) es superior a noventa y cuatro centésimas ( $Q > 0,94$ ) se aceptará el lote y si es inferior se rechazará.

#### GARANTÍA

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía mínimos de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las barreras, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

#### SEGURIDAD y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Los abatimientos inicial y final de los extremos de las barreras se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo en el precio cualquier elementos necesarios para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno.

#### 3.30 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y RIEGO

Se definen entre otros los siguientes conceptos:

- **ML CANALIZ. ABAS. PEAD PN10 DN75**

**ml. canalización de abastecimiento de aguas en tubería de pead, de diámetro nominal 75 mm, presión máxima 10 atm, nte/isa-2 certificado de calidad aenor homologada; instalación para enterrar en zanja según NTE/IFA-13, PG-3 Y PTAA, i/solera de material granular, juntas de conexión de tubería y codos, tes, dados de hormigón y demás accesorios.**

- **ML CANALIZ. ABAS. PEAD. PN10 DN 63**

**ml. canalización de abastecimiento de agua en tubería de pead, de diámetro nominal 63 mm, presión máxima 10 atm, nte/isa-2, certificado calidad aenor, homologada; instalación para enterrar en zanja según NTE/IFA-13, PG-3 Y PTAA, i/solera de material granular, juntas de conexión de tubería y codos, tes, dados de hormigón y demás accesorios.**

- **ML CANALIZ. ABAS. PEAD.PN10 DN 50**

**ml. canalización de abastecimiento de agua en tuberías pead, de diámetro nominal 50 mm, presión máxima 10 atm, nte/isa-2, certificado calidad aenor, homologada, instalación para enterrar en zanja según NTE/IFA-13, PG-3 Y PTAA, i/solera de material granular, juntas de conexión de tubería y codos, tes, dados de hormigón y demás accesorios.**

**DEFINICIÓN**

Tubería de fundición: elementos huecos de fundición, que debidamente empalmados y provistos de las piezas especiales correspondientes forman una conducción de abastecimiento

Tubería de polietileno: elementos huecos de polietileno puro de alta densidad, que debidamente empalmados y provistos de las piezas especiales correspondientes forman una conducción de abastecimiento.

Los trabajos incluyen la extensión y compactación de la cama de arena de apoyo, así como el posterior recubrimiento con el mismo material.

**CONDICIONES PREVIAS**

Replanteo en planta

Excavación de la zanja

**COMPONENTES**

Tubería de polietileno.

Juntas.

Piezas especiales.

Arena en cama de apoyo y recubrimientos

**EJECUCIÓN**

La profundidad de las zanjas vendrá condicionada de forma que las tuberías queden protegidas de las acciones exteriores, tanto de cargas de tráfico como variaciones de temperatura. En el caso que los Planos no indiquen profundidades mayores, se tomará como mínima la que permita que la generatriz superior del tubo quede sesenta (60) centímetros por debajo de la superficie en aceras o zonas peatonales y un (1) metro en calzadas o zonas en las que esté permitido el tráfico rodado.

La anchura de las zanjas será la que permita el correcto montaje de la red. Como norma general, el ancho mínimo será de sesenta (60) centímetros dejando, al menos, un espacio libre de veinte (20) centímetros a cada lado de la tubería.

La separación entre generatrices más próximas de la red de abastecimiento de agua con los distintos servicios será:

SERVICIO	SEPARACIÓN HORIZONTAL (centímetros)	SEPARACIÓN VERTICAL (centímetros)
Alcantarillado	60	50
Red eléctrica alta/media	30	30
Red eléctrica baja	20	20
Telefonía	30	30

Todos los tramos de la tubería deberán llevar impreso:

Identificación del fabricante.

Diámetro nominal y timbraje.

Fecha de Fabricación y marcas que permita identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

Instalados los tubos en la zanja se controlará su centrado y alineación.

Se verificará que en el interior de la tubería no existen elementos extraños, adoptándose las medidas necesarias que impidan la introducción de los mismos. Antes de su recepción se realizarán los controles de presión interior y estanqueidad.

**MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirán por metro lineal realmente ejecutado, excepto las acometidas que se medirán por unidades realmente ejecutadas.

- **UD ACOMETIDA A VIVIENDA**

**UD. Acometida de agua potable con tubería de PEAD de diámetro s/planos y 10 atm. de presión de trabajo, arqueta de acometida, válvula de corte, PN30 atm, incluso p.p. de piezas especiales y accesorios, instalada y probada.**

**DEFINICIÓN**

Las características del material y el proceso de fabricación del tubo de polietileno (PE), serán aquellos que aseguren unas adecuadas propiedades mecánicas y estabilidad dimensional en las condiciones de utilización previstas. La verificación de dichas propiedades tendrá lugar mediante ensayos acordes con la reglamentación vigente.

Todo lote de tubos / bobinas se acompaña de un certificado general de fabricación, lista de lotes de materia prima utilizada, certificado de ensayos de materia prima, certificado y resultado de los ensayos de densidad, índice fluidez, resistencia a tracción, comportamiento al calor, resistencia a presión hidráulica,

efecto de los constituyentes del gas, envejecimiento, stress cracking, pinzamiento y fusión. Finalmente se acompaña del manual de control e inspección del fabricante y la lista de tubos / bobinas suministrados.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metro (m) realmente colocado.

#### - **U CONEXIÓN CON RED EXISTENTE**

**Ud. conexión con red existente consistente en arqueta, t y todos los trabajos necesarios. totalmente ejecutada**

Las características de los materiales a utilizar se ajustarán a lo previsto en los planos correspondientes.

Incluirán tapas de fundición como elementos de cierre de fundición que, apoyados en la estructura portante mediante los cercos, permiten el tránsito de vehículos y personas sobre pozos de registro, arquetas, etc.

#### EJECUCIÓN

Todas las unidades de obra que intervienen en la ejecución de arquetas o pozos de registro, como excavaciones en zanjas, rellenos, hormigones, armaduras, aceros y encofrados, se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en los artículos correspondientes de este Pliego.

Los cercos deberán fabricarse en fundición gris perlítica tipo FG-30 según la Norma UNE 36111 y las tapas serán de fundición con grafito esferoidal de los tipos FGE-50-7 o FGE 60-2 según la Norma UNE 36118 debiendo estar desprovisto de grietas, sopladuras, gotas frías, rebabas y otros efectos susceptibles de alterar su resistencia.

El espesor y nervaduras de los cercos y tapas serán los adecuados para resistir la acción del tráfico que vaya a circular sobre ellas, de acuerdo con lo indicado en la "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras".

Las tapas y cercos de fundición tendrán la forma y dimensiones que figuren en los Planos; en todo caso la menor dimensión de las tapas será de sesenta centímetros (60 cm) a fin de permitir el acceso de personas al interior de los pozos y huecos. La superficie exterior de las mismas tendrá un dibujo con una profundidad mínima de cuatro milímetros (4 mm) y estará marcada de forma que se identifique el tipo de conducto al que da acceso.

Las tapas de fundición estarán provistas de taladros para su levantamiento.

El asiento será perfecto sin que el paso de los vehículos o peatones sobre el elemento produzca movimiento alguno.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades realmente ejecutadas.

#### - **UD VÁLVULA COMPUERTA, CIERRE ELÁSTICO DN50**

**Ud. válvula de compuerta, con bridas, de fundición, DN50, PN-16, cierre elástico; instalación sobre tubería en arqueta (no incluida), según NTE/IFA-19**

#### - **UD VÁLVULA COMPUERTA, CIERRE ELÁSTICO DN75**

**Ud. válvula de compuerta, con bridas, de fundición, DN75, PN-16, cierre elástico; instalación sobre tubería en arqueta (no incluida), según NTE/IFA-19**

#### - **UD VÁLVULA COMPUERTA, CIERRE ELÁSTICO DN63**

**Ud. válvula de compuerta, con bridas, de fundición, DN63, PN-16, cierre elástico; instalación sobre tubería en arqueta (no incluida), según NTE/IFA-19**

#### DEFINICIÓN

Conjunto de elementos que intercalados entre los conductos forman la red de agua potable de una urbanización. Entre ellos destacan las válvulas.

#### CONDICIONES PREVIAS

Replanteo

Colocación de la tubería

#### EJECUCIÓN

Todas las piezas especiales estarán situadas en arquetas registrables, de forma que su accionamiento, revisión o sustitución, en caso de avería, se pueda realizar sin afectar al pavimento u otros servicios.

Se comprobará que las piezas especiales lleguen a obra acompañadas de su correspondiente certificado, donde constará el nombre del fabricante, el número de colada y las características mecánicas.

Se realizará un control visual sobre la totalidad de las llaves, comprobando su acabado y la ausencia de defectos.

Es preceptivo realizar las pruebas de estanqueidad y presión interior.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Las piezas especiales se medirán y valorarán por unidades (ud) realmente colocadas, incluyendo su conexión a la red de distribución

### 3.31 PUNTOS DE LUZ

Los conceptos de abono son:

- **Ud de suministro y colocación de luminaria modelo ESZD798-I de Eesinor o similar, 100 W, BI, VSAP, cuerpo de aluminio pintado por método electrostático, reflector de aluminio de alta pureza, totalmente colocada.**
- **Ud de desmontaje de punto de luz existente.**
- **Ud de conexionado de punto de luz existente.**
- **Montaje de báculo existente.**
- **Ud de poste de HA de h=9m de 400kg/m<sup>2</sup>.**
- **Ud de desmontaje de apoyo existente.**
- **Ud de pinza y gancho para amarre de poste.**

**3.32 CONDUCTORES**

## DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Los conductores serán de cobre recocido para aplicaciones eléctricas según denominación norma UNE-20.003 con formación de alambres correspondientes a la clase 2, según especificaciones de la norma UNE-21.022, no admitiéndose conductores de un solo alambre.

En las bobinas del conductor deberá figurar el tipo del mismo, la sección y el nombre del fabricante, no admitiéndose conductores que presenten desperfectos superficiales, o que no vayan en las bobinas de origen.

En la instalación eléctrica interior de los soportes, la sección mínima de los conductores de alimentación de las luminarias o aparatos de alumbrado será de 2,5 mm<sup>2</sup>, y dichos conductores carecerán en el interior de las columnas o báculos de todo tipo de empalmes. Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de los soportes, deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del mismo tal y como se ha indicado anteriormente, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas.

Los circuitos eléctricos de alimentación de los puntos de luz, desde cada Centro de Mando, serán abiertos, proyectando su trazo, con el criterio de reducir la longitud de los mismos y equilibrar, en lo posible las cargas, con el fin de unificar secciones.

En los circuitos eléctricos, y a los efectos de protección del conductor, se instalarán fusibles calibrados en cada cambio de sección del mismo, intercalados entre los conductores de secciones distintas, en la caja de protección descrita anteriormente y junto a la arqueta donde se produzca dicho cambio.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles de cada tipo.

En las arquetas de cruce, dada su profundidad, y en aquellos casos en que previsiblemente los conductores puedan sufrir tensiones excesivas o roces que dañan su cubierta, se dispondrán rodillos para tender y tirar el conductor adecuadamente.

Son conceptos de abono:

- **M de línea aérea de telecomunicaciones, incluso soporte sobre poste, sujeción y montaje.**
- **M de línea aérea de baja tensión formada por conductor autoportante de aleación de CU RZ 4x10 mm<sup>2</sup> 0,6/1KV. Incluso soporte sobre poste, sujeción y montaje.**
- **MI de desmontaje de línea aérea existente.**

## MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por metros de línea colocada. En el precio correspondiente se incluye el suministro y colocación del cable. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

**3.33 GESTIÓN DE RESIDUOS**

## DEFINICIÓN

La presente unidad comprende el transporte a vertedero o gestor autorizado de los residuos generados en la obra.

Los conceptos de abono son:

- **Ud de transporte a vertedero RCDs Nivel I y canon de vertido.**
- **Ud de transporte a gestor autorizado RCDs Nivel II y canon.**

## EJECUCIÓN

Se realizará de acuerdo a lo señalado en el anejo correspondiente del presente proyecto.

## MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cúbicos completamente terminados y correctamente ejecutados y según el Cuadro de Precios. El abono se hará por aplicación de los precios recogidos en los cuadros de precios del proyecto.

**3.34 PARTIDAS ALZADAS**

Las partidas alzadas definidas en los apartados correspondientes del proyecto, se abonarán por su importe total en el caso de abono íntegro, o por su medición cuando haya que justificarlas, a la terminación de los trabajos que las componen, de acuerdo con el criterio del Ingeniero Director de las Obras.

Se definen las siguientes partidas alzadas:

- **Partida Alzada de abono íntegro para limpieza de cunetas y obras de drenaje.**
- **Partida Alzada de abono íntegro para limpieza y conservación de las obras.**
- **Partida Alzada a justificar para programa de vigilancia ambiental.**



### **3.35 UNIDADES DE OBRA NO DESCRITAS ESPECÍFICAMENTE EN EL PRESENTE CAPÍTULO**

Las unidades de obra no descritas en el presente capítulo se ajustarán a lo establecido en la descripción de las obras y descripciones de los documentos de este proyecto.

Su ejecución se realizará según las normas establecidas en la legislación concurrente y normativa. En cualquier caso precisarán la aprobación previa del Director de Obra.

Su medición y abono se hará de acuerdo con lo establecido en el Cuadro de Precios n°1 del presente proyecto.

Mondariz, noviembre 2013

La Autora del Proyecto

Fdo.: Rebeca Ferreiro Núñez  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos