

## INDICE

	Pág.
1. CONDICIONES GENERALES.....	5
1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO .....	5
1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	5
1.3. DISPOSICIONES APLICABLES .....	7
1.3.1. DISPOSICIONES GENERALES .....	8
1.3.2. DISPOSICIONES GENERALES .....	8
1.3.3. DISPOSICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	8
1.4. CONDICIONES APLICABLES EN GENERAL .....	9
2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....	10
2.1. MATERIALES EN GENERAL.....	10
2.2. MATERIALES NO CONTENIDOS EN ESTE PLIEGO .....	10
2.3. CANTERAS .....	10
2.4. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS.....	11
Características generales .....	11
Origen de los materiales .....	11
Clasificación de los materiales.....	11
Control de calidad .....	13
2.5. MATERIALES A UTILIZAR EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES.....	13
Áridos para hormigones.....	13
Cementos .....	13
Agua .....	14
Aditivos para morteros y hormigones .....	14
2.6. MADERA PARA ELEMENTOS AUXILIARES.....	15
2.7. ENCOFRADOS .....	15
2.8. ACEROS PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN .....	15
2.9. ACERO EN PERFILES Y CHAPAS .....	16
2.10.ELEMENTOS DE FUNDICIÓN .....	16
Registros .....	16
Pates .....	17
Control de calidad .....	17
2.11.MATERIALES PARA FIRMES Y PAVIMENTOS FLEXIBLES .....	17
Ligantes bituminosos .....	17
Betunes asfálticos .....	17
Betunes asfálticos fluidificados .....	18
Emulsiones asfálticas .....	18
Alquitranes para carreteras.....	19
Mezclas bituminosas en caliente .....	20
Zahorra artificial .....	22



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 1 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

2.12. PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PARA POZOS .....	22
Definición .....	22
Materiales .....	22
Características geométricas y tolerancias .....	22
Juntas .....	22
2.13. TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA ABASTECIMIENTO .....	23
2.7.1. Características Constructivas .....	23
2.7.2. Control de Recepción .....	28
2.7.3. Certificados de fabricación y calidad .....	29
2.7.4. Piezas especiales .....	29
2.7.5. Juntas para tuberías .....	30
2.7.6. Goma para juntas .....	30
2.7.7. Temperatura .....	31
2.7.8. Humedad .....	31
2.7.9. Luz .....	31
2.7.10. Oxígeno y Ozono .....	32
2.7.11. Deformación .....	32
2.7.12. Contactos con líquidos, semisólidos o sus vapores .....	32
2.7.13. Contacto con metales .....	32
2.7.14. Contacto con materiales pulverulentos .....	32
2.7.15. Contacto con otros elastómeros .....	32
2.7.16. Elastómeros unidos a metales .....	33
2.7.16. Contenedores y material envoltorio .....	33
2.7.17. Limpieza .....	33
2.7.18. Pruebas .....	33
2.14. TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO Y DRENAJE .....	35
2.14.1. Definición y Clasificación .....	35
2.14.2. Características Técnicas .....	35
2.14.3. Control de Recepción .....	37
2.15. ARQUETAS PREFABRICADAS .....	41
2.15.1. Definición .....	41
2.15.2. Características Técnicas .....	41
2.15.3. Control de Recepción .....	42
2.16. TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS .....	42
2.16.1. Definición y Clasificación .....	42
2.16.2. Características Técnicas .....	42
2.16.3. Control de Recepción .....	43
2.17. ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS .....	44
2.17.1. Definición .....	44
2.17.2. Características Técnicas .....	44
2.17.3. Control de Recepción .....	45



2.18.VÁLVULAS .....	45
2.18.1. Definición .....	45
2.18.2. Características Técnicas .....	45
2.18.3. Control de Recepción .....	45
2.19.PIEDRA NATURAL. LOSAS Y BORDILLOS DE PIEDRA.....	45
2.19.1. Definiciones .....	45
2.19.2. Clasificación .....	46
2.19.3. Condiciones generales .....	47
2.19.4. Control de aspecto de los productos de piedra .....	48
2.20.MARCAS VIALES.....	50
2.20.1. Definición .....	50
2.20.2. Normativa Técnica .....	50
2.20.3. Materiales.....	50
2.20.4. equipo necesario para la ejecución de las obras .....	51
2.20.5. Ejecución de las obras.....	51
2.20.6. Limitaciones de la ejecución .....	53
2.20.7. Control y criterios de aceptación y rechazo.....	53
2.21.MICROESFERAS DE VIDRIO .....	54
2.21.1. Características .....	54
2.22.SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES .....	55
2.22.1. Materiales.....	55
2.23.LÁMPARAS DE ALUMBRADO .....	55
2.23.1. Definición y Clasificación .....	55
2.23.2. Características Técnicas .....	55
2.23.3. Control de Recepción .....	56
2.24.CABLES ELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN .....	56
2.24.1. Definición y Clasificación .....	56
2.24.2. Características Técnicas .....	56
2.24.3. Control de Recepción .....	57
2.25.ENVOLVENTES Y SOPORTES DE LOS CONDUCTORES.....	58
2.25.1. Definición y Clasificación .....	58
2.25.2. Características Técnicas .....	58
2.25.3. Control de Recepción .....	58
2.26.JARDINERÍA .....	58
2.26.1. Condiciones generales .....	58
2.26.2. Normativa de obligado cumplimiento.....	59
2.26.3. Inspección y ensayos.....	59
2.26.4. Condiciones de uso y mantenimiento.....	59
2.26.5. Agua.....	60
2.26.6. Tierra vegetal .....	60
2.26.7. Mantillo .....	62



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 3 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

2.26.8. Mantillo .....	62
2.26.9. Abonos orgánicos .....	63
2.26.10. Enmiendas .....	63
2.26.11. Plantas. Condiciones generales .....	64
2.26.12. Árboles .....	67
2.26.13. Arbustos .....	71
2.27. OTROS MATERIALES .....	72
2.28. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA .....	73
3. UNIDADES DE OBRA .....	74
3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES .....	74
3.2. HORMIGONES .....	78
3.3. PAVIMENTACIÓN .....	85
1.1.1 Condiciones generales .....	112
1.1.2 Ejecución .....	112
1.1.3 Medición y abono .....	112
3.4. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE .....	113
3.5. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES .....	117
3.6. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES .....	118
3.7. REPOSICIÓN SERVICIO ENERGÍA ELÉCTRICA .....	120
3.8. REPOSICIÓN SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES .....	122
3.9. RED DE ALUMBRADO y SEMAFORIZACIÓN .....	123
3.10. SEÑALIZACIÓN .....	129
3.11. MOBILIARIO URBANO .....	131
3.12. JARDINERÍA Y RIEGO .....	132
3.12.1. JARDINERÍA .....	132
3.12.2. RIEGO .....	135



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 4 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 5 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

## 1. CONDICIONES GENERALES

### 1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones comprende las que son preceptivas para la ejecución de las obras del Proyecto de Construcción "Humanización da rúa Gregorio Espino, fase I".

### 1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Tal y como se ha comentado, el objeto del presente proyecto consiste en la renovación de la pavimentación y los servicios de la acera izquierda de la Avda. Alcalde Gregorio Espino, en el tramo entre la calle San Roque y Urzaiz y la disposición de una mediana con plantaciones en el tramo entre la rúa Aguia y la rúa Xilgaro.

En el tramo entre la calle San Roque y Urzaiz, se instalará una nueva red de abastecimiento, y se renovará la tubería de la red de saneamiento que actualmente discurre por la acera, se instalará una nueva red de alumbrado y una red de riego. Se dispondrá nuevo arbolado y mobiliario urbano.

#### Demoliciones y trabajos previos

Se demolerá la acera izquierda, y se realizará la demolición de la calzada en el ancho necesario para la ampliación de la acera y para la renovación de los sumideros y su conexión al nuevo colector de diámetro 315 mm que discurrirá bajo la acera y bajo el aparcamiento. Así mismo se excavará la caja en espesor correspondiente a la sección de en cada caso y se compactará el fondo de excavación.

#### Descripción de las secciones tipo proyectadas

Se renovará la pavimentación de la acera izquierda en el tramo entre la calle San Roque y Urzaiz, que actualmente tiene un ancho medio de 5,5 m.

Entre la calle Aguia y la calle Xilgaro se dispondrá una mediana de ancho 1,40 m.

#### Pavimentos

La acera estará compuesta por losas de granito gris alba de 40x60 y 6 cm de espesor. Se asentarán sobre una capa de mortero de 4 cm y sobre solera de hormigón de HM-20 de 15 cm de espesor. El bordillo será de granito blanco mera de 20 cm de ancho y 22 cm de altura con cimentación de hormigón en masa HM-20.

Se llevará a cabo el fresado de la calzada en el tramo comprendido entre la calle San Roque y Travesía Pino y en el entorno de la glorieta existente en el cruce con la calle Pega. La calzada estará compuesta por una capa de rodadura de 6 cm, de MBC tipo AC-16 SURF D. Previamente a la extensión de la MBC de la capa base, se dispondrá un riego de imprimación.

La mediana a disponer entre la calle Aguia y la calle Xilgaro, estará confinada por un bordillo de granito blanco mera de 15 cm de ancho y 35 cm de altura con cimentación de hormigón en masa HM-20. Este bordillo se elevará 20 cm respecto a la cota de la calzada.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 6 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

En la glorieta existente en el cruce con la calle Pega, se retirará el bordillo de hormigón existente y se dispondrá uno de granito blanco mera de 15 cm de espesor y 15 cm de altura. Se colocará un anillo de ancho 1,20 m, formado por adoquín blanco mera de 12x12 y 12 cm de espesor asentados sobre capa de mortero de 4 cm de espesor, dispuesto sobre solera de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor que se asienta sobre zahorra artificial de 20 cm de espesor.

Los vados de vehículos estarán compuestos por adoquín de granito blanco mera de 12x12 y 12 cm de espesor asentados sobre capa de mortero de 4 cm de espesor, dispuesto sobre solera de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor que se asienta sobre zahorra artificial de 20 cm de espesor. Se separarán de las aceras por encintado de granito blanco mera de 20 cm de espesor. Los vados constarán además de dos piezas laterales de granito y una central que aparecen representadas en los planos.

### Red de abastecimiento

Se proyecta la renovación de la tubería existente, que actualmente es de fibrocemento, de diámetro 150 mm, se sustituirá por una nueva tubería de fundición dúctil y de diámetro 200 mm.

Se realizarán las conexiones oportunas con la red existente mediante válvulas "T", codos o reducciones de sección.

Así mismo se renovará todo el sistema de valvulería y se renovarán todas las acometidas a las edificaciones anexas.

### Redes de saneamiento

Se renovará la tubería existente bajo la acera, que es de HC de diámetro 400mm en un tramo y de HP de diámetro 600 mm en otro. Se dispondrá una red separativa de saneamiento, disponiéndose tubería de PVC de diámetro 315mm para la recogida de aguas fecales y otra tubería del mismo material y diámetro para la recogida de las aguas pluviales.

Así mismo, se renovarán los sumideros existentes y su conexión con la tubería de PVC de diámetro 315 mm proyectada en la acera izquierda y en el caso de la acera derecha, igualmente se renovarán los sumideros existentes y se conectarán con la tubería de HC de diámetro 600 mm que discurre bajo esa acera.

Las conexiones con las bajantes de las edificaciones y con los sumideros o imbornales se harán efectivas mediante tubos de PVC corrugado de doble pared de 250 mm de diámetro.

Las acometidas a las edificaciones anexas estarán compuestas por colectores de PVC corrugado de diámetro 250 mm.

### Alumbrado

La canalización proyectada estará compuesta por un tubo de PVC rojo de diámetro 110 mm, un tubo de PVC verde de 110 mm de diámetro y un tubo de PVC de diámetro 63 mm para la iluminación navideña.

El cableado será unipolar RV-K 0,6/1KV 4x(1x10) mm<sup>2</sup> + 1x16 mm<sup>2</sup>.

Se dispondrán los siguientes elementos:



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 7 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

- Columna Turia o similar de 10 m con dos brazos, situados a 10 m y 5 m respectivamente. pernos galvanizados con dos tuercas en acero inoxidable y una superior con la cabeza roma. Columna pintada en 2 colores (fuste y brazos) RAL a elegir por la Dirección Facultativa, incluyendo un pequeño escudo del ayuntamiento de Vigo superpuesto en la columna.
- Luminaria Airtrace 2 o similar VSAP 150W. IK-09. Clase eléctrica I. Estanqueidad general grupo óptico IP-66. Pintada al horno, según ordenanza Municipal, en dos colores a definir por la DO.
- Luminaria Airtrace 1 o similar VSAP 50W. IK-09. Clase eléctrica I. Estanqueidad general grupo óptico IP-66. Pintada al horno, según ordenanza Municipal, en dos colores a definir por la DO.

### Reposición de la red de gas

Se conservará la red de gas existente.

### Jardinería

Se proyecta una red de riego, con tres ramales: uno para alimentación a las bocas de riego de la calle, otro para el riego de las jardineras y otro para el riego del arbolado.

Se dispondrán 2 bocas de riego a lo largo de la calle.

Se dispondrán 3 árboles a lo largo de la acera izquierda de la Avda. de Gregorio Espino, entre la calle San Roque y la calle Urzaiz, siendo la especie seleccionada Photinia Serrulata, variedad Red Robin.

Se proyecta un programador eléctrico para el riego de las jardineras de la mediana, del que partirán cinco sectores de riego por goteo.

En las jardineras se realizarán plantaciones de Camelia Japonica y Liquidambar Styraciflua y se alternarán plantaciones de Buxus Sempervirens, Coprosma Repens y Plantas de temporada.

### Reposición de servicios

Se recrecerán todas las arquetas a la cota de acera o vial proyectados y se sustituirán las tapas cuando sea necesario.

### Señalización y mobiliario urbano

Se instalarán las señales verticales oportunas y se pintarán los símbolos de aparcamientos, cebreados o flechas que aparecen reflejados en los planos.

En cuanto al mobiliario urbano se colocarán dos papeleras a lo largo de la acera y dos bancos.

Los alcorques serán de adoquín de granito blanco mera y se instalarán jardineras en la zona de contenedores y otras tres entre los árboles, tal y como se refleja en la planta de imagen final.

## 1.3. DISPOSICIONES APLICABLES

Se recogen en este capítulo todas aquellas disposiciones que, guardando relación con las obras del proyecto, sus instalaciones o los trabajos previos para realizarlas, han de regir en compañía del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 8 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>



### 1.3.1. DISPOSICIONES GENERALES

A este respecto se considerarán las siguientes disposiciones:

### 1.3.2. DISPOSICIONES GENERALES

A este respecto se considerarán las siguientes disposiciones:

- ❑ RD Legislativo 3/2011, 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.
- ❑ Ley 8/2013, de 28 de Junio, de carreteras de Galicia.
- ❑ Normas UNE.

La cantidad asignada a los ensayos de control de calidad de las unidades de obra será del 2% del Presupuesto de Ejecución Material.

### 1.3.3. DISPOSICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Se agrupan en este apartado las disposiciones siguientes:

- ❑ Orden Ministerial de Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- ❑ 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.-Lc 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).
- ❑ Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus periodos de retorno en España (Ministerio de Medio Ambiente 1998/99).
- ❑ Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular.
- ❑ Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales (mayo 1987).
- ❑ PG-3. Edición 1.975 (Pliego Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes; aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1.976), con las revisiones posteriores.
- ❑ RC-08 Instrucción para la Recepción de Cementos (R.D. 956/2008) de 6 de Junio.
- ❑ "Instrucción 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme", aprobada por Orden Ministerial de 12 de diciembre de 2003.
- ❑ EHE-08 (Instrucción de Hormigón Estructural), aprobado por R.D. 1247/2008 de 18 de Julio.
- ❑ Normas básicas de la Edificación (NTE).



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 9 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

- ❑ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ❑ Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- ❑ Orden VIV/561/2010 Documento Técnico de Condiciones Básicas de Accesibilidad y no Discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- ❑ Ley 21/2013 de Evaluación de Ambiental.
- ❑ Lei 9/2013, do 19 de decembro, do emprendemento e da competitividade económica de Galicia
- ❑ Ley 8/1995, de 30 de octubre, de Patrimonio Cultural de Galicia.
- ❑ Ley 15/2004, de 29 de diciembre, de modificación de la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- ❑ REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ❑ Pliego de Condiciones Particulares y Económicas de la adjudicación.

El Técnico Director de las obras decidirá sobre las discrepancias que pudieran existir entre las disposiciones referidas, determinando cual será de aplicación en cada caso.

#### **1.4. CONDICIONES APLICABLES EN GENERAL**

En todo lo no previsto expresamente en este Pliego se entenderá son aplicables los preceptos de la Legislación general de Obras Públicas o lo vigente sobre contratación administrativa y la Legislación Social y Laboral, viniendo, por tanto el contratista obligado a su cumplimiento.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 10 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

## 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. Tendrá 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, aun 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 si misma, o por una tercera persona autorizada, siempre y cuando esta explotación sea compatible con la que realice el Adjudicatario.

## 2.4. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

### ORIGEN DE LOS MATERIALES

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra.

### CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las condiciones:

#### Suelos seleccionados:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103-204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{m\acute{a}x.} < 100 \text{ mm.}$ )
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\#0,40 \leq 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\#2 < 80\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\#0,40 < 75\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\#0,080 < 25\%$ ).
- Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103 103.
- Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103 104.

#### Suelos adecuados:

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:



- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ ).
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{m\acute{a}x.} < 100 \text{ mm.}$ ).
- Cernido por el tamiz 2 UNE menor del ochenta por ciento ( $\#2 < 80\%$ )
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\#0,080 < 35\%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ).
- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ).

#### Suelos tolerables:

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ).
- Contenido en yeso inferior al inferior al cinco por ciento ( $Yeso < 5\%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ), según NLT 115.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65\%$ ).
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73 (LL - 20)$ ).
- Asiento de ensayo de colapso inferior al uno por ciento ( $1\%$ ), según NLT 254.
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento ( $3\%$ ) según UNE 103-601.

#### Suelos marginales:

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ).
- Hinchamiento de ensayo de expansión inferior al cinco por ciento ( $5\%$ ).
- Si el límite líquido es superior a noventa ( $LL > 90$ ) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73 (LL - 20)$ ).

#### Suelos inadecuados:

Se considerarán suelos inadecuados:



- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubre para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

## CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 3.3.3. del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

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

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.

## 2.5. MATERIALES A UTILIZAR EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES

### ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el artículo 28 de la Instrucción EHE-08.

#### Arena

Se entiende por "arena" , el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm. de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

#### Árido grueso

Se entiende por "grava" o "árido grueso" el árido ó fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 4 mm. de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

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

### CEMENTOS

Los cementos a emplear en la obra deberán ajustarse con carácter general a lo establecido en el Pliego para la Recepción de Cementos (RC-08) y en la Instrucción EHE-08 (art. 26).

Los tipos, clases y categorías de cementos utilizables, sin necesidad de justificación especial, serán: CEM II/A-P 32.5/SR, CEM II/B-V 32.5/R y CEM PUZ IV/A 32,5/SR definidos en el vigente Pliego de Prescripciones Generales para la Recepción de Cementos RC-08.



Si el cemento es transportado a granel, estará protegido durante el transporte de toda alteración que le puedan ocasionar los agentes atmosféricos. A su recepción en la obra cada partida de cemento se someterá a una serie completa de ensayos, que serán indicados por el Ingeniero Director. Los resultados deberán merecer la aprobación de éste.

Los silos y los lugares de almacenamiento estarán completamente cerrados y al abrigo de la humedad. Los sacos descansarán sobre una plataforma elevada. Se tomarán las disposiciones necesarias para que los lotes de conglomerante de procedencia o calidad diferentes no se mezclen, así como para que sean utilizados por el orden de llegada.

El Ingeniero Director de Obra podrá imponer periódicamente el vaciado completo de los silos antes de que sea admitida una nueva remesa, a fin de evitar el almacenamiento demasiado prolongado de algunas partidas de conglomerante.

El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses.

El Ingeniero Director de Obra podrá componer periódicamente el vaciado completo de los silos antes de que sea admitida una nueva remesa, a fin de evitar el almacenamiento demasiado prolongado de algunas partidas de conglomerante. El almacenamiento máximo aconsejable es de 3 meses.

## AGUA

Las condiciones que ha de reunir el agua a emplear en la confección tanto de morteros como de hormigón, deberán ajustarse a lo especificado en el artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Podrán ser utilizadas todas las aguas potables y las sancionadas como aceptables en la práctica.

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

## ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar un peligro para las armaduras.

La proporción de aditivos no será superior al 5 % del peso del cemento.

No podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de armaduras.



Las condiciones que ha de reunir los aditivos a emplear en la confección tanto de morteros como de hormigón deberán ajustarse a lo especificado en el artículo 29 de la Instrucción EHE-08

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE EN 934-2:98. Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2:98.

## 2.6. MADERA PARA ELEMENTOS AUXILIARES

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

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

## 2.7. ENCOFRADOS

Se define como encofrado el elemento destinado al modelo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante.

## 2.8. ACEROS PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN

Las armaduras empleadas en la confección de hormigón armado serán de acero y cumplirán las condiciones indicadas en el artículo 32 de la "Instrucción de hormigón estructural", EHE-08.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

6 - 8 - 10 - 12 y 14 mm.

Las barras y alambres no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios y estarán exentas de pelos, estrías, grietas, sopladuras u otros defectos perjudiciales a la resistencia del acero.





Barras corrugadas, a los efectos de la Instrucción EHE-08, son las que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE EN 10080.

Las características mecánicas mínimas garantizadas de las barras corrugadas serán:

Designación	Clase de acero	Límite elástico $f_y$ en $N/mm^2$ no menor que (1)	Carga unitaria de rotura $f_s$ en $N/mm^2$ no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación $f_x/f_y$ en ensayo no menor que (2)
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

- (1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.
- (2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

Deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en la norma UNE 36811, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España es el número 7) y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811).

El almacenamiento se deberá hacer de manera que no puedan mezclarse aceros de diferentes tipos o dimensiones y que, por otra parte, puedan ser manipulados con comodidad.

## 2.9. ACERO EN PERFILES Y CHAPAS

Los aceros constituyentes de cualquier tipo de perfiles, pletinas y chapas, serán dulces, perfectamente soldables y laminados. Sus características resistentes serán como mínimo las correspondientes al acero A42-b.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, grietas, estrías, fisuras y sopladuras. También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento.

Las superficies deberán ser regulares. Los defectos perjudiciales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas, sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

Estos perfiles irán protegidos contra la corrosión con una capa de imprimación de zinc epoxi, 40 micras y dos capas de pintura epoxi bituminosa 100 micras.

## 2.10. ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

Todos los elementos de este material a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil.

## REGISTROS

Todos los dispositivos de cubrimiento y de cierre cumplirán las prescripciones establecidas por la Norma UNE-EN 124. En base a dicha norma, estos dispositivos tendrán la Marca de un Organismo independiente, reconocida a nivel europeo.

Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales y/o certificados de calidad.



Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura libre no menor 600 mm. para las tapas circulares.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. Al fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregulares existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquier de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

### PATES

Serán pates de polipropileno con alma de acero.

### CONTROL DE CALIDAD

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 1229 o BS 497, Parte 1.

Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

## **2.11. MATERIALES PARA FIRMES Y PAVIMENTOS FLEXIBLES**

Los materiales que se emplearán para firmes y pavimentos flexibles estarán de acuerdo con lo dispuesto en el PG-3 del M.O.P.U.

### LIGANTES BITUMINOSOS

#### BETUNES ASFÁLTICOS

##### Definición

Se definen los betunes asfálticos como los productos bituminosos sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o cracking que contienen un porcentaje bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes característicos y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

##### Condiciones generales

Deberán presentar aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de forma que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo (175°C).

Asimismo, deberán cumplir el resto de las condiciones que, de acuerdo con su designación, aparecen en el artículo 211.2 del PG-3.



El tipo de betún a emplear en cada caso se especificará en los Planos o será indicado por la Dirección de Obra.

#### Transporte y almacenamiento

Se llevará a cabo de acuerdo con el artículo 211.3 del PG-3.

#### Control de Calidad

Se realizará según lo expuesto en el artículo 211.4 del PG-3.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al Contratista.

### BETUNES ASFÁLTICOS FLUIDIFICADOS

#### Definición

Se definen los betunes asfálticos fluidificados como los productos resultantes de la incorporación a un betún asfáltico de fracciones líquidas, más o menos volátiles, procedentes de la destilación del petróleo.

#### Condiciones generales

Deberán presentar un aspecto homogéneo, estar prácticamente exentos de agua de modo que no formen espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo y no presentar signos de coagulación antes de su utilización.

Se determinará experimentalmente en obra y con la frecuencia que estime la Dirección de Obra, la temperatura necesaria para lograr la adecuada viscosidad de utilización.

Asimismo deberá cumplir, según su designación, el resto de las exigencias que aparecen en el artículo 212.2 del PG-3.

El tipo de betún a emplear en cada caso se especificará en los Planos o será indicado por la Dirección de Obra.

#### Transporte y almacenamiento

Se llevará a cabo de acuerdo con el artículo 212.3 del PG-3.

#### Control de Calidad

Se realizará según el artículo 212.4 del PG-3.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al Contratista.

### EMULSIONES ASFÁLTICAS

#### Definición

Son suspensiones de pequeñas partículas de un producto asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.



#### Condiciones generales

Deberán cumplir lo expuesto en el artículo 213.1 del PG-3.

Las emulsiones asfálticas deberán ser homogéneas y después de bien mezcladas no mostrar separación de sus componentes dentro de los treinta días siguientes, a no ser que la misma haya sido originada por heladas.

El tipo de emulsión asfáltica a emplear en cada caso se especificará en los Planos o será indicado por la Dirección de Obra.

#### Fabricación

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 especificadas.

Para mejorar las características de las emulsiones, la Dirección de Obra a propuesta del Contratista podrá autorizar el empleo de aditivos tales como estabilizantes, activantes o anticongelantes siempre que el producto resultante siga cumpliendo las exigencias del tipo previsto.

#### Transporte y almacenamiento

Se realizará de acuerdo con el artículo 213.4 del PG-3.

#### Control de Calidad

Se realizará de acuerdo con el artículo 213.5 del PG-3.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al Contratista.

#### ALQUITRANES PARA CARRETERAS

##### Definición

Son productos bituminosos de viscosidad variable preparados a partir del residuo bruto obtenido de la destilación destructiva del carbón de hulla.

##### Condiciones Generales

Deberán presentar aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calientan a la temperatura de empleo.

Además, y de acuerdo con su designación, deberán cumplir el resto de las características que aparecen en el artículo 210.2 del PG-3.

El tipo de ligante a emplear en cada caso se especificará por parte de la Dirección de Obra.

#### Transporte y almacenamiento

Se llevará a cabo de acuerdo con lo expuesto en el artículo 2.10.3 del PG-3.



## Control de Calidad

Se realizará de acuerdo con el artículo 2.10.4 del PG-3.

Los gastos de los ensayos que se realicen serán con cargo al Contratista.

## MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

### Ligante bituminoso

El ligante bituminoso a emplear será betún asfáltico convencional B 60/70 y betún modificado con polímeros BM-3c (mezcla BBTM 11 B BM-3c M).

Podrá mejorarse el ligante elegido mediante la adición de activantes, caucho, asfalto natural o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las obras deberá establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichas adiciones y los productos resultantes. La dosificación y homogeneización de la adición se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras, basadas en los resultados de los ensayos previamente realizados.

### Aridos

#### Árido grueso

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2,5 UNE.

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

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

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

El valor mínimo del coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en capas de rodadura será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45) en carreteras para tráfico pesado, y de cuarenta centésimas (0,40) en los restantes casos. El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT-174/72 y NLT-175/73.

#### Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74, será inferior a los límites indicados en el PG-3.

En firmes sometidos a tráfico pesado, el índice de lajas deberá ser inferior a treinta (30).

Se considerará que la adhesividad es suficiente cuando, en mezclas abiertas, del tipo A de la Tabla 542.1, el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/75, sea superior al noventa y cinco por ciento (95%) o cuando, en los otros tipos de mezclas, la pérdida de resistencia de las mismas en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no rebase el veinticinco por ciento (25%).



Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director, establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

#### *Árido fino*

Se define como árido fino la fracción de árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y queda retenido en el tamiz 0,080 UNE.

El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural.

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

El árido fino procedente de machaqueo se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Angeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

Se admitirá que la adhesividad, medida de acuerdo con la Norma NLT-355/74, es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4) o cuando, en la mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no pase del veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director deberán establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

#### *Filler*

Se define como filler la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,80 UNE.

El filler procederá del machaqueo de los áridos o será de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin.

En carreteras con tráfico pesado el filler será totalmente de aportación en capas de rodadura y en capas intermedias, excluido el que quede inevitablemente adherido a los áridos.

La densidad aparente del filler, determinada por medio del ensayo de sedimentación en tolueno según la Norma NLT-176/74, estará comprendida entre cinco décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 g/cm<sup>3</sup>) y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,8 g/cm<sup>3</sup>).

El coeficiente de emulsibilidad, determinado según la Norma NLT-180/74, será inferior a seis décimas (0,6).

#### *Mezcla de áridos en frío*

La mezcla de los áridos en frío en las proporciones establecidas, y antes de la entrada en el secador, tendrá un equivalente de arena, determinado según la Norma NLT-113/72, superior a cuarenta (40) para capas de base, o superior a cuarenta y cinco (45) para capas intermedias o de rodadura.



## ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Estos materiales no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente puedan darse. Tampoco podrán dar origen, con el agua, en disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales, determinados según la UNE-EN 1744-1, será inferior al 1%.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, material orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El coeficiente de limpieza de las zahorras artificiales, según la norma UNE 146130, será inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE – EN 933-8, será mayor de treinta y cinco (35).

El material será “no plástico”, según la UNE 103104. El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2 no debe ser superior a 35, para tráfico pesado poco denso.

## 2.12. PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PARA POZOS

### DEFINICIÓN

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

### MATERIALES

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los planos del proyecto.

### CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y TOLERANCIAS

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y el Presupuesto; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación por el Director de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

### JUNTAS

Las juntas entre los distintos elementos que forman el pozo se realizarán con un anillo de material elástico. Las características de estas juntas cumplirán las especificaciones de la Norma UNE-EN 681.

El diseño de estas juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.



## 2.13. TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA ABASTECIMIENTO

La tubería deberá cumplir la norma ISO 2531 en todos sus apartados:

- ❑ Espesor de los tubos
- ❑ Marcaje
- ❑ Elaboración de la fundición
- ❑ Calidad de los tubos
- ❑ Tolerancia de juntas (s/Norma Francesa NF A 48-802)
- ❑ Tolerancias de espesor
- ❑ Longitudes de fabricación y tolerancias de longitud
- ❑ Tolerancias de rectitud
- ❑ Tolerancias sobre masas
- ❑ Ensayos de tracción-probetas, método y resultado
- ❑ Ensayo de dureza Brinell
- ❑ Prueba hidráulica a 60 Kgs/cm<sup>2</sup> durante 15 seg.
- ❑ Prueba neumática bajo agua a 5 Kgs/cm<sup>2</sup> - 2 minutos

La boca o enchufe de los tubos tendrá las dimensiones y formas que permita la utilización de la junta express completa (elastómero, tornillos y contrabrida), y la junta automática flexible.

En las superficies de contacto con la junta, tanto en el asiento para ella, como en el extremo liso, no se tolerará ninguno de los siguientes defectos:

- a) Excentricidad del diámetro del asiento de junta.
- b) Ovalidad del diámetro del asiento de junta.
- c) Poros o huecos mayores de 2 mm. de diámetro.
- d) Falta de material del filete, parte interior del asiento de junta.
- e) Poros de diámetro menor de 2 mm. cuya separación entre ellos sea menor de 3 cms. o que éstos estén en número mayor de 3.

### 2.7.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

#### Características de la tubería

La tubería deberá reunir las siguientes características principales:





- a) Tubería de fundición dúctil.
- b) Un revestimiento interior de cemento centrifugado rico en silico-aluminatos, no debe contener ningún elemento soluble en agua, ni capaz de dar gusto u olor alguno al agua.
- c) Un revestimiento exterior con una capa de Zn aplicada por electro-deposición en los tubos de diámetro nominal comprendido entre 80 y 300 mm.
- d) Un revestimiento exterior con barniz para cualquier diámetro de tubo.
- e) Una junta de enchufe flexible que asegure la estanqueidad completa bajo todas las condiciones de servicio. Se utilizarán dos tipos de juntas, la automática flexible y la exprés.

#### Dimensiones

El espesor (e) y su tolerancia (T) normal de los tubos será calculado en función de su diámetro nominal, por la fórmula:

$$e = K (0,5 + 0,001 \cdot DN) \quad T = -(1,3 + 0,001 \cdot DN)$$

siendo e el espesor normal de la pared en mm., DN el diámetro nominal en mm., K un coeficiente que toma el valor 9 en este caso, y T la tolerancia en menos.

La flecha máxima en mm. según ISO-2531 de 1,25 veces la longitud en metros.

#### Cargas de cálculo y tensiones admisibles

Las tuberías deberán ser calculadas de acuerdo con la Orden de 22 de Agosto de 1963 del Ministerio de Obras Públicas.

En todos los casos la resistencia mínima a la tracción en el tubo de fundición dúctil será de 42 Kg/mm<sup>2</sup>. y el alargamiento mínimo a la rotura será del 10%.

En el cálculo de los tubos se considerarán todas las solicitaciones que puedan tener lugar tanto en la fabricación como en el transporte, puesta en obra, y en las pruebas y posterior funcionamiento en servicio.

#### Marcado

Todos los elementos de la tubería llevarán las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- a) Marca de fábrica.
- b) Diámetro interior en mm.
- c) Presión de Proyecto en atmósfera.
- d) Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.



- e) Marca de localización que permita identificar la situación de los tubos en el terreno en relación con los planos y datos facilitados por el Contratista.

Pruebas en fábrica y control de fabricación

El suministro de los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería será controlado por la Dirección de las Obras durante el período de su fabricación, por lo que se nombrará un agente delegado que podrá asistir durante este período a las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos dichos elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose también dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la Dirección de las Obras, se reserva el derecho de realizar en fábrica por intermedio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego.

El Contratista avisará a la Dirección de las Obras con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación del suministro y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

Del resultado de los ensayos se levantará un acta firmada por el representante de la Dirección de las Obras y Contratista.

El representante de la Dirección de las Obras, en caso de no asistir a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuarán, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas:

- a) En el proceso de fabricación propiamente dicho:

*A la salida del horno de tratamiento:*

Control de la toma de anillos de muestras y su contrastado.

Control del estado de la superficie y aspecto general del tubo, rectitud, no ovalidad, etc.

*Pruebas de presión:*

Verificación constante de los tiempos, presiones y resultados de las pruebas de resistencia y estanqueidad.

*Al salir a la mesilla del fin de proceso:*

Verificación de enchufes, superficies de junta, colas de tubo e interior de los mismos.

Nueva inspección del estado de la superficie.

Una verificación del espesor y diámetro exterior máximo en uno de cada cinco tubos.

Referenciado de cada tubo aceptado, con la referencia tubo y orden, pintados sobre el frente del enchufe.



Marcado con contraseñado imborrable, de los rechazados.

*a.1) Control mecánico y análisis metalográfico*

Del último tubo y de la contrabrida de cada lote de 50 fabricados, se extraerá un anillo para la obtención de probetas de tracción.

Las probetas para ensayos mecánicos tendrán una parte cilíndrica, cuyo diámetro será de 3,56 mm. y la longitud de 17,8 mm. y sacada de la generatriz del tubo. De dicha probeta se comprobará la resistencia a tracción, alargamiento, límite elástico, dureza y análisis metalográfico, que de no cumplir los valores indicados en la Norma 2531 se extraerán otras dos probetas del mismo anillo. Si alguna de estas dos probetas no cumpliera con los valores indicados, quedará rechazado el lote de 50 tubos.

*a.2) Control dimensional*

Sobre cada tubo y en las contrabridas se realizará un control de dimensiones del enchufe del extremo del tubo y de toda la parte lisa, aceptándose los que cumplen las tolerancias de la Norma NF-A-48802, así como su rectitud y las máximas tolerancias admisibles serán las que indica la Norma ISO 2531, siendo rechazado el tubo que no la cumpla.

*a.3) Inspección visual*

Se comprobará sobre cada tubo y en las contrabridas la ausencia de poros, huecos u otras imperfecciones que dificulten el uso para el que ha sido solicitado, especialmente en el enchufe una vez realizado el mecanizado del asiento para la junta y en el extremo liso después del esmerilado del mismo, por lo que se rechazará el tubo que tenga alguno de los defectos señalados en el apartado de Características Técnicas.

*a.4) Prueba hidráulica y neumática*

Todos los tubos deberán soportar, sin fugas ni roturas una prueba hidráulica y neumática, según lo señalado en este Pliego.

**b) En el laboratorio**

Control de la preparación de probetas y verificación del contratado. Control dimensional de las mismas según cotas de croquis adjunto.

Pruebas de rotura, límite elástico, alargamiento y dureza.

Contraste de los resultados de los análisis metalográficos. Estos se efectúan intercalados en el control de la fabricación para evitar el dar por buenos tubos con estructuras matrices y nodulización no aceptable, aunque superen el resto de pruebas y controles.

Comprobación esporádica de los análisis químicos de colada C, Si, S, Mn.

**c) En el proceso de pintado**

Comprobación del referenciado de los tubos del lado de carga de la máquina, antes del pintado.

Comprobación del acabado de pintura.



Pintado del anagrama de inspección.

Sobre los tornillos se han efectuado las operaciones ya descritas.

d) En taller de pruebas

Una vez comenzada la producción de los tubos, se ensayará hidrostáticamente a una presión de 2.0 veces la Presión de Proyecto, una unidad de cada producción semanal y como mínimo uno de cada lote de cien tubos. La elección de estos tubos de ensayo será realizada por la Dirección de las Obras, manteniéndose la presión de prueba tres minutos como mínimo. Si el tubo mostrara fisuración a una pérdida de agua, será rechazado, y todos los tubos producidos durante esa semana o en ese lote serán probados hidrostáticamente. Todos los tubos que hayan sufrido la prueba hidrostática serán marcados con la marca de ensayo.

Serán seleccionados dos tubos de cada clase, escogidos dentro del primer 20 por ciento de la producción y del último 20 por ciento respectivamente, para ser probados hidrostáticamente hasta su rotura, que deberá ser como mínimo 3,5 veces la Presión de Proyecto. Dichos tubos serán sometidos a una presión creciente continua con incrementos máximos de 2 kg/cm<sup>2</sup> por segundo, hasta llegar a la rotura. Se tomará nota de las presiones causantes del agrietamiento inicial, de la primera grieta de 0,25 mm. y de la rotura. Se entiende por "agrietamiento inicial el momento en que aparezca en la superficie de fundición la primera grieta observable de 0,025 mm. de anchura y 30 cm. de longitud. Se entiende por rotura, pérdida de agua. En caso de pérdida de agua a presiones inferiores a 3,5 veces de Presión de Proyecto se efectuarán ensayos a rotura sobre otros diez tubos de la misma clase que el defectuoso. Si estos ensayos no fueran cien por cien satisfactorios, se considerará que la producción total de los tubos de esta clase es rechazable y la Dirección de las Obras tomará las medidas que considere más oportunas.

Generalidades sobre los materiales

Todos los elementos que entran en la composición de los suministros y obras procederán de talleres o fábricas notoriamente conocidos, aceptados por la Dirección de las Obras.

Generalidades sobre la fabricación de tubos

Los tubos deben fabricarse en instalaciones especialmente preparadas, con los procedimientos que se estimen más convenientes por el Contratista. Sin embargo, deberá informarse a la Dirección de las Obras sobre utillaje y procedimientos a emplear, así como de las principales modificaciones que se pretenden introducir en el curso de los trabajos.

La Dirección de las Obras podrá rechazar el procedimiento de fabricación que a su juicio no es adecuado para cumplir las condiciones que se exigen a los tubos dentro de las tolerancias que se fijan; pero la aceptación del procedimiento no exime de responsabilidad al Contratista en los resultados de los tubos fabricados.

Los tubos se fabricarán por centrifugación, por vertido en moldes verticales y vibración, por combinación de ambos métodos o por cualquier otro adecuado que sea aceptable a juicio de la Dirección de las Obras.

Cuando la fundición de los tubos se vierta en moldes verticales u horizontales, debe efectuarse el vertido en forma relativamente continua para evitar interrupciones largas o frecuentes.



Cuando se use el método de centrifugación debe colocarse la suficiente cantidad de colada en los moldes durante la operación de carga, de forma que asegure en la tubería el espesor de pared previsto y con un mínimo de variaciones en el espesor y en los diámetros en toda la longitud de la tubería; de todas formas las variaciones no excederán de las tolerancias permitidas. La duración y velocidad de la centrifugación debe ser la suficiente para permitir una completa distribución de la colada y producir una superficie interior lisa y compacta. Se dispondrán elementos de control suficientes para poder comprobar ambos importantes factores.

#### Tolerancias

El diámetro interior no se apartará en ninguna sección en más del 0,75%. El promedio de los diámetros mínimos tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

En el espesor de la pared de los tubos no se admitirán en ningún punto variaciones superiores al 5% respecto del espesor nominal; el promedio de los espesores mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al espesor definido como teórico.

Las juntas deben ser construidas de tal forma que el máximo resalto interior en cualquier punto no sea mayor de 3,5 mm.

La longitud máxima de los tubos será aquella que permita un fácil transporte y montaje de las tuberías y que permita la alineación y perfil dado en los planos; la longitud de los tubos será uniforme, y no se admitirán variaciones superiores a +5% sobre la longitud nominal.

#### 2.7.2. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Control de recepción provisional se efectuará en fábrica, por lo que el fabricante facilitará los materiales y medios necesarios para ello. El personal inspector que habrán sido avisados con el tiempo suficiente, durante el proceso de fabricación para presenciar los ensayos, comprobarán la realización de todos los ensayos del proceso de fabricación y podrán efectuar adicionalmente aquellas pruebas que consideren imprescindibles para garantizar la calidad del producto.

Para la tubería y las contrabridas se efectuará según las normas ISO 2531 y NF A-48-802, y en las proporciones indicadas a continuación, según el caso; para los tornillos, se efectuará un control dimensional y prueba en fábrica de 315 unidades sobre lote de 25.000 o menos, aceptándose el lote si la rotura se produce en un máximo de 5, y rechazándose si supera dicha cantidad.

De no poder asistir al proceso de fabricación por causas ajenas al fabricante, la inspección realizará posteriormente los siguientes muestreos y ensayos que deben cumplir la norma ISO 2531, y con la misma exigencia que los controles de proceso de fabricación, siendo rechazado el lote si alguna de las piezas ensayadas no cumple las características técnicas solicitadas.

##### *Control mecánico y análisis metalográfico*

Sobre dos de las piezas fabricadas por cada lote de 100.

##### *Control dimensional e inspección visual*

Sobre 10 de las piezas fabricadas por cada lote de 100.



*Prueba hidráulica y neumática*

Sobre 5 de las piezas fabricadas por cada lote de 100.

De no poder asistir al proceso de fabricación por causas imputables al fabricante (avisar con menor antelación a la establecida) o por ser material en stock, la inspección realizará los siguientes muestreos y ensayos de acuerdo con las exigencias de la Norma citada y los controles de fabricación, siendo rechazado el lote si alguna de las piezas ensayadas no cumple las características técnicas solicitadas.

*Control mecánico y análisis metalográfico*

Sobre 5 de las piezas fabricadas, por cada lote de 100.

*Control dimensional e inspección visual*

Sobre 20 de las piezas fabricadas, por cada lote de 100.

*Prueba hidráulica y neumática*

Sobre 20 de las piezas fabricadas, por cada lote de 100.

### 2.7.3. CERTIFICADOS DE FABRICACIÓN Y CALIDAD

El Contratista efectuará entrega con cada partida de material suministrado, de una fotocopia de los correspondientes certificados de fabricación y calidad del material, en el que constarán los resultados de los ensayos realizados en el proceso de fabricación (metalográficos, mecánicos, dureza hidráulica, neumática, etc.) para la tubería y accesorios de fundición, especificando que cumplen la norma ISO 2531. Así mismo, para los elastómeros, el Contratista se responsabilizará de su calidad y acompañará certificado de fabricación, en el que consten los resultados de los ensayos comparativamente con las exigencias que cumplen las Normas UNE.

### 2.7.4. PIEZAS ESPECIALES

Se entiende por piezas especiales todos aquellos elementos de la conducción distintos de los tubos rectos normales; curvas, tes, bifurcaciones, etc.

Los requisitos a los cuales deben satisfacer tales piezas son análogos a los exigidos a los tubos sobre los cuales las piezas deben ser montadas, en especial en lo que se refiere al tipo de juntas, etc.

El dibujo de las piezas especiales y el cálculo de sus dimensiones, será obligatoriamente sometido a la aprobación de la Dirección de las Obras.

Las curvas de gran radio, verticales u horizontales, podrán hacerse con tubos rectos siempre y cuando el ángulo que formen dos tubos consecutivos no sea superior a 1º 30 min. La máxima abertura de las juntas, así como la mínima separación para relleno de éstas en la parte exterior o interior del tubo será justificada por el Contratista, debiendo ser sometida forzosamente a la aprobación de la Dirección de las Obras.



### 2.7.5. JUNTAS PARA TUBERÍAS

El diseño de las juntas, sus dimensiones y las tolerancias de las mismas, será fijado a propuesta del Proveedor y debe ser sometido de modo imperativo a la aprobación de la Dirección de las Obras.

Se admitirá cualquier tipo de junta autocentrante (junta automática flexible o exprés) que permita un sencillo montaje y desmontaje, y, además, que respondan a requisitos exigidos de impermeabilidad e inalterabilidad en el tiempo, que asegure la continuidad entre los diversos elementos de la tubería, sin que por otra parte transmita esfuerzos perjudiciales a los elementos contiguos.

La terminación en fábrica de la superficie de los tubos o manguitos en la cual deban colocarse los anillos de goma deberá ser perfectamente lisa, de forma que resulten libres de asperezas o excentricidades que impidan a la junta realizar la misión encomendada.

La parte metálica de las juntas debe resultar completamente protegida contra los ataques exteriores, corrientes eléctricas, descargas, etc., exactamente igual que lo sean los tubos contiguos.

La junta debe ser, en cualquier caso, ejecutada de tal forma que, cuando los tubos se extiendan en zanjas, la tubería constituya una conducción continua, impermeable al agua, con superficie interior lisa y uniforme, permitiendo ligeros movimientos de los tubos debidos a contracciones, asentos, etc. La goma u otro material impermeabilizante aceptado por la Dirección de las Obras, debe ser el único elemento de la junta encargado de la impermeabilidad, de modo que en las pruebas que se efectúen este elemento resista perfectamente la presión hidráulica interior, sin la colocación de los manguitos de hormigón o metálicos que sirven para dar rigidez a la tubería.

### 2.7.6. GOMA PARA JUNTAS

La goma para las juntas deberá ser homogénea, absolutamente exenta de trozos de goma recuperada y tener una densidad no inferior a 0,95 kg/dm<sup>3</sup>. o superior a 1,1 kg/dm<sup>3</sup>.

El contenido de goma en bruto de calidad elegida (crepp o Smoked tipo RMA IX) no deberá ser inferior al 75% en volumen.

Deberá estar totalmente exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos, excepto el óxido de cinc; tampoco contendrá extractos acetónicos en cantidad superior al 3,5%.

El azufre libre y combinado no superará el 2%. Las cenizas serán inferiores al 10% en peso, las escorias estarán compuestas, exclusivamente, de óxido de cinc y negro de humo de la mejor calidad; estarán exentas de sílice, magnesio y aluminio.

El extracto clorofórmico no deberá ser superior al 2%, y el extracto en potasa alcohólica y la carga no deberán sobrepasar el 25%.

Aparte de los antienviejecedores, las cargas deberán estar compuestas de óxido de cinc puro, de negro de humo puro también, siendo tolerado de un modo impalpable el carbonato cálcico.

Las piezas de goma deberán tratarse con antienviejecedores cuya composición no permita que se enmohezca su superficie o se alteren sus características físicas o químicas después de una permanencia durante cuatro meses en el almacén en condiciones normales de conservación.



Para las condiciones de agua potable, las sustancias que pudieran alterar las propiedades organolépticas del agua no serán admitidas en la composición de la goma.

Características y pruebas tecnológicas de las gomas para juntas

*Por cada lote de 50 juntas se hará un ensayo completo de:*

La prueba de dureza se efectuará con durómetro Shore, a la temperatura 20° C + 5% y con arreglo a normas aprobadas, y deberá dar dureza de 50 + 3%, según UNE 53.130.

El alargamiento a la rotura no será inferior al 425% efectuando con arreglo a las normas aprobadas, y según UNE 53.510.

La carga de rotura referida a la sección inicial no será inferior a 1.500 g/mm<sup>2</sup>. según la norma UNE 53.510.

A efectos de deformación remanente, una junta o parte de ella será sometida entre dos moldes rígidos veinticuatro horas a 20° C y comprimida hasta alcanzar el 50% de la dimensión original. Sacada del molde deberá, en diez minutos, alcanzar la dimensión primitiva, con una tolerancia del 10% y en una hora con el 5%.

Para apreciar la resistencia al calor y al envejecimiento, la prueba de deformación permanente se repetirá cinco veces, manteniendo la junta comprimida veinticuatro horas en la estufa a 70° C en ambiente seco. La deformación residual, medida al sacar la junta del molde, deberá ser menor del 15% de la dimensión original y deberá alcanzar en una hora la dimensión primitiva con el 10% de tolerancia. Efectuadas las pruebas de dureza, alargamiento y carga a la rotura sobre juntas sometidas setenta y dos horas a 78° C en estufa con ambiente seco y después veinticuatro horas en ambiente normal, se obtendrán los mismos resultados sobre las juntas indicadas en los apartados anteriores con tolerancias inferiores al 10%.

## 2.7.7. TEMPERATURA

La temperatura de almacenamiento deberá ser inferior a 25° C. Los focos de calor de los almacenes deberán ajustarse de manera que la temperatura del artículo almacenado no sea superior a 25° C. Los efectos de las bajas temperaturas no son perfectamente nocivos para los artículos elastoméricos, pero éstos pueden hacerse más rígidos si están almacenados a bajas temperaturas y por ello se tendrá cuidado de no distorsionarlos durante su manejo a dichas temperaturas. Cuando se retiran los artículos almacenados a bajas temperaturas para emplearlos inmediatamente, su temperatura deberá elevarse aproximadamente a 30° C antes de ponerlos en servicio.

## 2.7.8. HUMEDAD

Se deberá evitar la humedad; las condiciones de almacenamiento deberán ser tales que no se produzca condensación.

## 2.7.9. LUZ

Los elastómeros deberán protegerse de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con un elevado porcentaje de los ultravioletas. Si los artículos no están envasados en contenedores opacos, se recomienda recubrir todas las ventanas del almacén con un revestimiento o pantalla roja u opaca.





## 2.7.10. OXÍGENO Y OZONO

Cuando sea posible deberán protegerse los elastómeros del aire de circulación, envolviéndolos, almacenándolos en contenedores herméticos o en otros medios apropiados.

Debido a que el ozono es especialmente nocivo, los almacenes no deberán tener equipos capaces de generar ozono, por ejemplo, lámparas fluorescentes o de vapor de mercurio, equipo de alta tensión, motores eléctricos u otro tipo de equipos que puedan producir chispas o descargas eléctricas silenciosas.

También deben eliminarse gases de combustión o vapores orgánicos, ya que ellos pueden producir ozono por vía fotoquímica.

## 2.7.11. DEFORMACIÓN

Siempre que sea posible deberán almacenarse los elastómeros libres de esfuerzos de tracción, compresión o de cualquier otro tipo. Si es imposible evitar la deformación, ésta deberá reducirse al mínimo, ya que ella puede producir una deterioración y una deformación permanente.

Cuando se envasan los artículos libres de esfuerzos, ellos deberán almacenarse en su envase original. Cuando se suministra el material en rollos deberá cortarse, si es posible, la cinta de retención de forma que se liberen los esfuerzos.

## 2.7.12. CONTACTOS CON LÍQUIDOS, SEMISÓLIDOS O SUS VAPORES

Los elastómeros no deben estar en ningún momento de su almacenamiento, en contacto con materiales líquidos o semisólidos, especialmente disolventes, compuestos volátiles, aceites y grasas, a menos que ellos sean embalados de esta manera por el fabricante.

## 2.7.13. CONTACTO CON METALES

Se evitará almacenarlos en contacto con el cobre y manganeso, y se protegerán envolviéndolos o interponiendo una capa de papel o polietileno.

NOTA: No deben emplearse las películas plastificadas como envoltura.

## 2.7.14. CONTACTO CON MATERIALES PULVERULENTOS

La mayoría de los materiales pulverulentos más corrientes son talco, creta y mica. Todo material pulverulento no debe contener ningún constituyente que tenga un efecto nocivo sobre los elastómeros.

## 2.7.15. CONTACTO CON OTROS ELASTÓMEROS

Debe evitarse poner en contacto elastómeros de composiciones diversas. Esto es especialmente aplicable a los elastómeros de colores diferentes.



## 2.7.16. ELASTÓMEROS UNIDOS A METALES

El metal no deberá entrar en contacto con otro elastómero diferente al que está unido, y cualquier protección que sobre el mismo se realice deberá ser tal que no afecte nocivamente ni al elastómero ni al elemento de unión.

## 2.7.16. CONTENEDORES Y MATERIAL ENVOLTORIO

El material de los contenedores, así como el empleado para envolver o cubrir los elastómeros deberá estar libre de sustancias nocivas a los mismos, por ejemplo, naftenatos de cobre, cresota.

## 2.7.17. LIMPIEZA

Se deberá prestar mucha atención a la limpieza de los elastómeros. La limpieza con agua y jabón es la más inofensiva. No deben emplearse abrasivos, objetos afilados y disolventes del tipo del tricloroetileno, tetracloruro de carbono e hidrocarburos.

Los artículos que se han limpiado deberán secarse a temperatura ambiente.

## 2.7.18. PRUEBAS

Las pruebas de la tubería de presión instalada en la zanja, para cuya realización el Contratista proporcionará todos los medios y personal necesario, serán las siguientes:

- ☐ Prueba de presión interior
- ☐ Prueba de estanqueidad

### Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales a presión interna por tramos de longitud fijada por la Dirección de las Obras. Como norma general, se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos metros (500) pero en el tramo elegido la diferencia de cotas entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización; la zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que pueden dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después, y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible, el tramo se empezará a llenar por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo a probar se encuentra comunicado en la forma debida.



La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión con toda lentitud. Se dispondrá en el punto más bajo de la tubería a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de las Obras previamente comprobado por ella.

Los puntos extremos del trozo a probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentran bien abiertas.

Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar ancladas y sus fábricas fraguadas suficientemente.

La presión interior de prueba en zanja de la conducción será tal que se alcance 1,4 veces la presión máxima de trabajo.

La prueba durará treinta (30) minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acusase un descenso superior a  $P/5$  siendo "P" la presión de prueba en zanja en atmósferas. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados examinando y corrigiendo las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso, algún tubo de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase lo previsto.

#### Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse una de estanqueidad. La Dirección de las Obras podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministros por el Contratista.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en la tubería a la cual pertenece el tramo en prueba con identidad de características.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado dentro de la tubería, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad, después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas (2 h.) y la pérdida en este tiempo será inferior a:

$$V = KLD$$

Siendo:

V = Pérdida total de la prueba en litros.

L = Longitud del tramo de prueba en metros.

D = Diámetro pendiente del material.

K = 0,30 (fundición dúctil)



De todas formas, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista a sus expensas reparará las juntas y tubos defectuosos; así mismo viene obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aún cuando el total sea inferior a la admisible. El Contratista vendrá obligado a sustituir cualquier tramo de tubería o accesorios en el que se haya observado defectos o grietas y pérdidas de agua.

#### Desinfección y lavado

Antes de ser puesta en servicio, la conducción deberá ser sometida a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuados.

El agua usada para las operaciones indicadas deberá ser aprobada por la Dirección de las Obras y deberá contener los componentes necesarios para garantizar el grado de desinfectación requerido.

## **2.14. TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO Y DRENAJE**

### **2.14.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN**

#### Tubos ranurados de PVC para drenaje

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Además de las prescripciones contenidas en este pliego, los tubos de P.V.C. cumplirán según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular:

"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones".

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

#### Tubos de PVC para saneamiento de aguas fecales y pluviales

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del Ministerio de Fomento y en particular a las prescripciones de las normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

### **2.14.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

#### Tubos ranurados de PVC para drenaje



## Características Geométricas

En el cuadro 1 se establecen los diámetros interiores, diámetros exteriores, espesor de pared, longitud mínima de embocadura y tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos lisos circulares.

En el cuadro 2 se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

CUADRO NUM. 1						
Medida Nominal	Diámetro Exterior (mm)	Tolerancia (mm)	Espesor (mm)	Tolerancia (mm)	Diámetro Interior Mínimo (mm)	Longitud Mínima de Embocadura (mm)
40	40	+ 0,3	1,0	+ 0,5	37	60
50	50	+ 0,3	1,0	+ 0,5	47	75
63	63	+ 0,4	1,3	+ 0,6	59	90
75	75	+ 0,4	1,5	+ 0,7	71	105
90	90	+ 0,5	1,8	+ 0,8	85	115
110	110	+ 0,6	1,9	+ 0,8	105	120
125	125	+ 0,7	2,0	+ 0,8	119	125
140	140	+ 0,8	2,3	+ 0,9	134	125
160	160	+ 0,8	2,5	+ 1,0	153	125

CUADRO NUM. 2				
TUBOS CORRUGADOS RANURADOS DE PVC				
Medida Nominal	Diámetro Exterior mm	Tolerancia mm	Diámetro Interior mm	Tolerancia mm
40	40,5	- 1,5	38,5	+ 2,0
50	50,5	- 1,5	44,0	+ 2,0
65	65,5	- 1,5	58,0	+ 2,0
80	80,5	- 1,5	71,5	+ 2,0
100	100,5	- 1,5	91,0	+ 2,0
125	126,0	- 2,0	115,0	+ 2,5
160	160,0	- 2,0	148,5	+ 2,0
200	200,0	- 2,0	182,0	+ 2,5

La longitud de los tubos lisos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de diez milímetros, en más o en menos ( $\pm 10$  mm). Usualmente se suministrarán en longitudes de cinco metros (5 m), incluida la embocadura. Los tubos corrugados circulares se suministrarán en rollos de hasta trescientos metros (300 m) debiendo verificar la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rodillo.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 37 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

Diámetro exterior mm	Diámetro del rollo mínimo mm
40	500
50	500
65	500
80	600
100	700
125	750
160 a 200	1.000

*Perforaciones*

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua distribuidos uniformemente en, al menos cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

Estrecho  $0,8 \pm 0,2$  mm

Medio  $1,2 \pm 0,2$  mm

Ancho  $1,7 \pm 0,3$  mm

*Juntas*

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

*Tubos de PVC para saneamiento de aguas fecales y pluviales*

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros de 200, 315, 400 y 500 mm.

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 53.332.

**2.14.3. CONTROL DE RECEPCIÓN***Materiales de tubos*

### DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS / CONDICIONES DE LOS MATERIALES

El material básico para la fabricación de los tubos de PVC será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubricantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

Peso específico aparente.

Granulometría.

Porosidad el grano.

Índice de viscosidad.

Colabilidad.

Color.

Contenido máximo de monómero libre.

Humedad

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan con la indicación del método de ensayo para su determinación en el siguiente cuadro:



TUBOS DE PVC. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg/dm	UNE 53020/73 método A	De la pared del tubo
Coefficiente de dilatación térmica.	De 60 a 80 -6 10 por grados C	UNE 53126/79 UNE 53126/79	En probeta obtenida del tubo
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima.	79 grados C	UNE 53118/78	Bajo peso de 5 kg
Módulo de elasticidad lineal a 20°C, mínimo	28.000 kp/cm <sup>2</sup>	Del diagrama tensión - deformación del ensayo a tracción.	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima.	500 kp/cm <sup>2</sup>	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Alargamiento en la rotura a tracción	80%	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima.	40 g/m <sup>2</sup>	UNE 53112/81	En prueba a presión hidráulica interior
Opacidad máxima.	0,2%	UNE 53039/55	

*Resistencia a corto plazo*

Se tomará una muestra de  $(200 \pm 5)$  milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de  $3 \times D$  Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min) a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  grados centígrados.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

*Resistencia a largo plazo*

Se tomará una muestra de  $(200 \pm 5)$  milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp) durante un mínimo de siete días (7), a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  grados centígrados.

La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

*Resistencia al impacto*

Realizado el ensayo de impacto según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiera, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 40 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>



*Resistencia a la tracción en tubos corrugados*

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de  $(700 \pm 2)$  milímetros de longitud a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

*Tubos ranurados de PVC para drenaje*

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

- a) Ensayos para verificar las características declaradas por el fabricante.
- b) Pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en el anterior apartado 3.1 de este artículo.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

- a) Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
- b) Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
- c) Comprobación de las perforaciones.
- d) Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.
- e) Prueba de resistencia al impacto.
- f) Prueba de resistencia a la tracción en tubos corrugados.

El Ingeniero Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la realización de pruebas opcionales con independencia de las que son obligatorias.

*Tuberías de PVC para saneamiento de aguas fecales y pluviales*

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.



Recepción y almacenamiento en obra de los tubos y accesorios

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran desfavorables, los gastos serán a cargo del Contratista, que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente si las operaciones se realizan con cuidado.

Aceptación o rechazo de los tubos

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

## **2.15. ARQUETAS PREFABRICADAS**

### **2.15.1. DEFINICIÓN**

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados, en forma de cavidades para decantación, registro, limpieza, etc. de las diversas instalaciones.

### **2.15.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.



Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- ❑ Hormigón HM-20
- ❑ Hormigón HA-25
- ❑ Armadura B-500S

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

### 2.15.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

## 2.16. TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS

### 2.16.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre ó de cubrición análogos a la definición anterior pero que permiten la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- ❑ Fundición gris (de grafito laminar)
- ❑ Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

### 2.16.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### Tapas

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.



Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

### Rejillas

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	≤ 170

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico.

Orientación	Anchura (mm)	Longitud (mm)
De 0° a 45° y De 135° a 180°	≤ 32	≤ 170
De 45° a 135°	20 a 42 *	sin límite
* Clase C250: 16 a 42		

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

### 2.16.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.



- ▣ Fundición de grafito esferoidal ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- a) EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).
- b) La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).
- c) El nombre y/o las siglas del fabricante.
- d) Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

## 2.17. ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS

### 2.17.1. DEFINICIÓN

Se engloban en esta definición todos los elementos utilizados en la construcción de arquetas y pozos, tendentes a garantizar una seguridad y adecuada accesibilidad a los mismos.

Entre estos se distinguen: pates de polipropileno, escaleras de acero galvanizado, cadenas de seguridad de acero inoxidable o galvanizado y barandillas de acero galvanizado.

### 2.17.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los pates serán de polipropileno, de las medidas, formas y características definidas en Proyecto.

Las escaleras, tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto y serán de acero templado galvanizado por inmersión en caliente.

Las cadenas de seguridad serán del tipo y dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Las cadenas de acero templado serán galvanizadas por inmersión en caliente previamente a su colocación en obra.

Las cadenas de acero inoxidable se construirán con material del tipo AISI 316.

Las rebabas producidas por las soldaduras serán eliminadas quedando la unión lisa y redondeada.

Los pasamanos y barandillas tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto, pudiendo ser de sección maciza o tubular.

Después de su fabricación, los pasamanos y barandillas de acero templado serán galvanizados por inmersión en caliente.



### 2.17.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

En el caso de las cadenas de seguridad, serán sometidas a ensayos de tracción y deberán resistir al menos un esfuerzo de rotura de treinta kilonewtons (30 KN).

El conjunto de los materiales estarán debidamente identificados y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

## 2.18. VÁLVULAS

### 2.18.1. DEFINICIÓN

Se definen como válvulas aquellos elementos que instalados en conducciones a presión, permiten obturar o abrir completamente el paso del fluido que circula por la tuberías.

En función del mecanismo de obturación se clasifican en válvulas de compuerta, válvulas de bola, válvulas de mariposa, válvulas de asiento, etc.

### 2.18.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La unión a las tuberías se realizará con bridas.

Las válvulas de bola no se usarán para diámetros mayores de 80 mm.

Las válvulas de compuerta serán de cierre elástico con cuerpo de fundición nodular, husillo en acero inoxidable, tuerca de bronce y tornillería de acero forjado.

Las válvulas tendrán una presión nominal según se indica en los planos.

### 2.18.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Todos los materiales a utilizar se registrarán por lo que se indica sobre las válvulas en la Norma ISO 2.531 y estarán probados a la presión de prueba, lo que se acreditará con la correspondiente hoja de ensayos.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

## 2.19. PIEDRA NATURAL. LOSAS Y BORDILLOS DE PIEDRA

### 2.19.1. DEFINICIONES

Las piezas de piedra natural podrán proceder de canteras explotadas a cielo abierto o en minas. Se utilizan para obras de fábrica, pavimentación y revestimientos. Las piedras para trabajos de cantería se definen según se indica a continuación:



a) Mampuestos. Se denominan mampuestos a las piedras de pequeñas dimensiones, de forma más o menos irregular, nada o apenas desbastadas, que puedan ser fácilmente manejadas por un solo hombre. Su peso oscila, según sus medidas y naturaleza, entre quince (15) y veinticinco kilogramos (25 kg), lo que supone un volumen del orden de una centésima de metro cúbico.

b) Sillarejos:

- Sillarejos aplantillados. Se denominan sillarejos aplantillados a las piezas manejables a mano, de volumen y peso análogos al de los mampuestos, de forma aproximadamente prismática recta, con una o más caras labradas y uniformes de tamaño, dentro de la hilada o aparejo de la fábrica en que se colocan.

- Sillarejos toscos. Se denominan sillarejos toscos a las piezas manejables a mano, de volumen y peso análogos al de los mampuestos y que, teniendo una forma aproximadamente prismática recta, no tengan cara alguna labrada.

a) Sillares. Se denominan sillares las piezas de piedra de dimensiones tales, que exijan el empleo de útiles y mecanismos para su traslado y empleo, con una o más caras labradas. Sus medidas rebasan los cuarenta centímetros, en dos direcciones al menos, cuando sean prismáticas rectas o se aproximan por exceso a esta cantidad, cuando sean aplantilladas. Su volumen es, aproximadamente, de una vigésima parte de metro cúbico y su peso oscila, según sus medidas y naturaleza, entre los setenta y cinco (75) y los ciento cincuenta kilogramos (150 kg).

b) Piezas de labra. Se denominan piezas de labra aquellas piezas de considerables dimensiones, para cuyo traslado y empleo son imprescindibles útiles y mecanismos poderosos, y cuyas caras y contornos están trabajados y labrados, de acuerdo con su destino constructivo u ornamental.

c) Chapas. Se denominan chapas aquellas piezas de piedra de corta cola o entrega, labradas por su frente y cuatro costados, destinadas a cubrir y revestir un frente de fábrica de ladrillo, hormigón, mampostería u otros materiales.

d) Losas. Se denominan losas a las piezas llanas y de poco grueso, labradas al menos por una cara, y que se utilicen para solar.

## 2.19.2. CLASIFICACIÓN

a) Las piedras, con arreglo al tamaño de su grano, se clasifican en las siguientes clases:

- De grano muy fino. Cuando su diámetro esté comprendido entre dos décimas de milímetro (0,2 mm) y cuatro décimas de milímetro (0,4 mm).
- De grano fino. Cuando su diámetro esté comprendido entre un milímetro (1 mm) y dos milímetros (2 mm).
- De grano grueso. Cuando su diámetro esté comprendido entre dos milímetros (2 mm) y cuatro (4 mm) milímetros.
- De grano muy grueso. Cuando su diámetro sea superior a cuatro milímetros (4 mm).

b) Las piedras, con arreglo a su dureza, se clasifican en las siguientes clases:



- Piedras blandas. Aquellas que se pueden cortar con sierra ordinaria de dientes.
- Piedras semiduras. Aquellas que para su corte exigen sierras de dientes de especial dureza.
- Piedras duras. Aquellas que exigen el empleo de sierra de arena.
- Piedras muy duras. Las que exigen el empleo de sierras carborundo o análogas.

c) Las piedras, según su origen y composición se clasifican básicamente en las siguientes clases:

- Granito. Rocas cristalina de origen ígneo, compuesta esencialmente por cuarzo, feldespato y al que pueden acompañar impurezas como arcillas, compuestos ferruginosos y arenas finalmente divididas.
- Dolomía. Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta por un carbonato doble de calcio y magnesio.
- Mármol. Roca caliza metamórfica, de textura compacta y cristalina, susceptible de buen pulimento y mezclada frecuentemente con sustancias que le proporcionan colores diversos, manchas o vetas. Con arreglo a su naturaleza, los mármoles se clasifican en:
- Mármoles calizos. Corresponden a este tipo los mármoles sacaroideos, las calizas carbonatadas y los mármoles propiamente dichos, así como las lumaquelas y alabastros.
- Mármoles silíceos. Corresponden a este tipo los jaspes y las serpentinas mica.
- Arenisca. Roca de origen sedimentario, constituida por arenas de cuarzo cuyos granos están unidos por materiales aglomerantes diversos como sílice, carbonato de calcio solo o unido al de magnesio, óxido de hierro, arcilla.
- Caliza. Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta esencialmente de carbonato cálcico,

### 2.19.3. CONDICIONES GENERALES

- Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.
- Las piedras carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.
- Las piedras deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas haya de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.
- Las piedras no deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro y medio por ciento (4,5%) de su volumen.
- Las piedras no deberán se heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.
- La piedra deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisa y moldeado.





- Las piedras presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.
- Las piedras deberán poder resistir sin estallar a la acción del fuego.
- Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.
- Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, al objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de los pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.
- Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

#### 2.19.4. CONTROL DE ASPECTO DE LOS PRODUCTOS DE PIEDRA

En relación al control del color de las piezas de piedra, las normas europeas de productos para pavimentación, en concreto:

- UNE-EN 1341. Baldosas de piedra natural para pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 1342. Adoquines de piedra natural para pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 1343. Bordillos de piedra natural para pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12058. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras. Requisitos.

Indican lo siguiente, de manera resumida, en relación al aspecto visual de los productos de piedra para pavimentación:

- Requisitos para las superficies después del acabado superficial: las superficies deben tener una apariencia regular y se deben trabajar para que todas las superficies expuestas cumplan con el acabado especificado, convenido con las muestras presentadas y acordadas previamente entre el comprador y el suministrador (ver apartado muestras de referencia)
- Requisitos para la apariencia visual de los productos de piedra: el color, el veteado, la textura, etc. de la piedra se debe identificar visualmente, por ejemplo, por medio de una muestra de referencia de la misma piedra.

La muestra de referencia la debe proporcionar el suministrador de la piedra.



*Nota FCTGG: Se recomienda que se acuerde, entre ambas partes, y a la hora de elegir la piedra, una muestra que sirva de referencia del producto a suministrar. En obra, y a la hora del suministro, se debe comprobar si el producto suministrado es acorde con la muestra de referencia.*

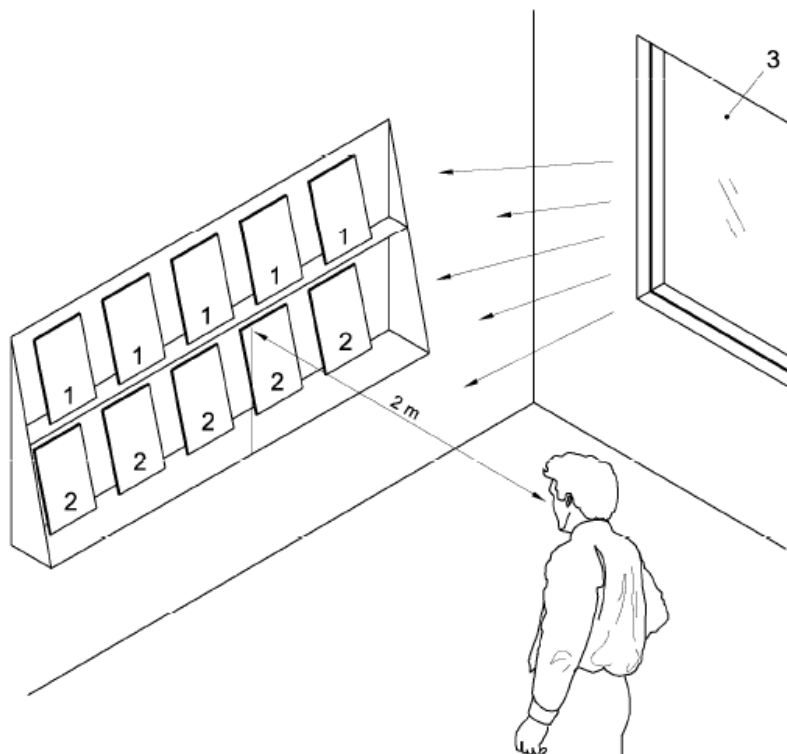
### **Muestra de referencia:**

Una muestra de referencia debe constar de un número adecuado de piezas de piedra natural con las suficientes dimensiones como para mostrar la apariencia general de la obra acabada. Las dimensiones de las piezas individuales deben ser como mínimo de 0,01 m<sup>2</sup> y deben indicar el intervalo de apariencia respecto al color, el veteado, la estructura física y el acabado superficial (\*). En particular, la muestra debe mostrar características específicas de la piedra tales como huecos en el travertino, cavidades en el mármol, manchas, vetas, etc.

Una muestra de referencia no implica una uniformidad estricta entre la propia muestra y el suministro, siempre pueden aparecer variaciones naturales.

Todas las características que aparecen en la muestra de referencia se deben considerar como típicas de la piedra y no como defectos, por tanto, no pueden ser motivo de rechazo, excepto si su concentración es excesiva y se pierden las características típicas de la piedra.

Se debe observar la muestra de referencia bajo condiciones normales de luz diurna y una distancia de unos dos metros, registrando cualquier diferencia visible en las características de la piedra.



### **Otras recomendaciones (FCTGG):**

- Se recomienda realizar fotografías con luz natural de la muestra de referencia.



- Si se trata de baldosas para pavimentación, se recomienda que la muestra no sea menor de 10 m2

(\*) FCTGG: Se recomienda que sean un número de 4 a 10 piezas, de dimensiones iguales a las piezas objeto del contrato y que representen las condiciones medias y extremas que se van a suministrar, por ejemplo, color medio y color más oscuro, grano medio y grano grueso, piezas con veta pequeña y piezas con veta grande –en caso de que las tuviera-, etc.

Se recomienda realizar fotografías con luz natural de cada una de las piezas de la muestra de referencia.

- A la hora de la colocación es importante que se alterne la disposición de las piezas de características diferentes, para disimular ese efecto.

## 2.20. MARCAS VIALES

### 2.20.1. DEFINICIÓN

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Las marcas viales pueden ser permanentes o temporales. La vida útil de las marcas viales temporales está limitada a la duración de las obras en la vía pública. Por razones de seguridad, la vida útil de las marcas viales permanentes, debería ser tan larga como fuera posible.

La forma, dimensiones y colores de las marcas viales, se ajustará a la Normalización de Elementos Constructivos.

### 2.20.2. NORMATIVA TÉCNICA

*Normas básicas de referencia*

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3).

- Pliego de Condiciones de la Señalización Horizontal de Carreteras sobre Pavimentos Flexibles, de la Dirección General de Carreteras (Octubre de 1990).

- Norma UNE EN 1436-98 "Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada".

### 2.20.3. MATERIALES

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

En aquellos casos excepcionales, en los que empleo resulte justificado, se podrá reflectorizar la marca vial mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquier de los materiales anteriores. La presencia de microesferas de vidrio permite la retrorreflexión de las marcas cuando son iluminadas por los faros de un vehículo.



Los materiales cumplirán lo especificado en el artículo de “Pinturas a emplear en marcas viales” del presente pliego.

## 2.20.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad de la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El método de aplicación queda a la libre elección de fabricante, si bien éste deberá especificar el método que va a utilizarse, de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE 135277-98, con el fin de poder llevar a cabo el posterior control de calidad del material, tanto durante la aplicación como en su identificación en el laboratorio.

## 2.20.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista comunicará por escrito al Director de las obras la relación de empresas suministradoras de los materiales a utilizar en la fabricación de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

### 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. 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.

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

Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad, arena, barro y otros elementos contaminantes que influirán negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial. Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos de púas de acero; pudiéndose utilizar cepillos con púas de menor dureza en las superficies bituminosas. La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua, ver tablas de “Criterios de compatibilidad entre tipos de pintura” y “Criterios de compatibilidad entre tipos de pintura y pavimento”, en caso contrario deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc).



## CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD ENTRE TIPOS DE PINTURA

Capa nueva	Material base			
	Pintura acrílica	Pintura acrílica en base agua	Plástico de aplic. en frío	Termoplástico en caliente
Pintura acrílica	Excelente	Buena	Buena	Baja
Pintura acrílica en base agua	Buena	Excelente	Buena	Excelente
Plástico de aplic. en frío	Buena	Buena	Excelente	Nula
Termoplástico de aplic. en caliente	Baja	Baja	Baja	Excelente

## CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD ENTRE TIPOS DE PINTURA Y PAVIMENTO

Familia	Tipo de pintura y método de aplicación	Tipo de pavimento				
		MBC convencional nueva	MBC convencional vieja	Lechada bituminosa	Mezcla drenante	Hormigón
Pinturas	Acrílica pulverización	Buena	Excelente	Nula	Buena Excelente (1)	Excelente
	Acrílica base para pulverización	Excelente	Baja Buena	Buena Excelente (1)	Excelente (1)	Buena
Larga duración	Acrílica pulverización	--	—	—	—	Excelente (2)
	Plástico de aplicación en frío Pulverización Extrusión Zapatón	Excelente Excelente Excelente (4)	Excelente Buena Buena (4)	Buena Buena Baja (4)	Baja/Buena (2) Buena Buena	Excelente Excelente Excelente (4)
	Termoplástico de aplicación en caliente Pulverización Extrusión Zapatón	Excelente Excelente Nula	Buena Buena Baja Nula	Nula Nula Nula	Baja/Buena (1) Excelente Excelente	Nula/Baja (3) Nula/Baja (3) Nula

(1) Dos manos ; (2) Para rebordeo negro ; (3) con imprimación ; (4) Sólo aplicación manual

Para la eliminación de marcas viales queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes métodos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las obras:

- Agua a presión
- Proyección de abrasivos
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la Norma UNE-EN 1436-98, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.



### 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 referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

#### 2.20.6. LIMITACIONES DE 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 centígrados (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 los cinco y los cuarenta grados centígrados (5°C – 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

Sobre las marcas recién pintadas deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

#### 2.20.7. CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

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

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

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
  - Tipo y dimensiones de la marca vial.
  - Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
  - Fecha de aplicación.
  - Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada.
  - Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.
- *Control de recepción de los materiales*

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y cantidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el Apartado 5.

Los criterios de control de calidad de materiales se describen en el Artículo 27.52 del presente Pliego. Asimismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la Norma UNE 135276-94.



- Control de la aplicación de los materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

La toma de muestras, para determinaciones posteriores, de pintura, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la Norma UNE 135200-2-97. Las tomas de muestra de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización.

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las Normas UNEEN 1423-98 y UNE 135276-94, respectivamente.

## 2.21. MICROESFERAS DE VIDRIO

Las microesferas de vidrio son partículas de vidrio esféricas, transparentes destinadas a asegurar la visibilidad de noche de las marcas viales por retroreflexión de los haces de luz incidentes desde los faros de un vehículo hacia su conductor.

Estos productos se esparcen sobre la superficie de las pinturas, materiales termoplásticos, plásticos en frío o cualquier otro producto de señalización vial horizontal en estado líquido inmediatamente después de su aplicación sobre la calzada (postmezclado).

Será de aplicación todo lo reflejado al respecto en el Artículo 700 del PG-3.

### 2.21.1. CARACTERÍSTICAS

Las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1 992 (modificado por el Real Decreto 1328/1 995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/1 06 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 materiales empleados será exigible en cualquier circunstancia al contratista adjudicatario de las obras.



## **2.22. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES**

Deberán cumplir lo señalado en el Artº 701 del PG-3, modificado por la Orden de 28 de Diciembre de 1999 del Ministerio de Fomento.

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicados en el capítulo IV, sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en las normas de carreteras 8.1-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

### **2.22.1. MATERIALES**

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante y material retrorreflectante que cumplan las características referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el mencionado Artº.

Los elementos de sustentación y anclajes deberán cumplir las normas UNE 135 312, UNE 135 314, UNE 135 315, UNE 135 316 y UNE 135 321.

## **2.23. LÁMPARAS DE ALUMBRADO**

### **2.23.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN**

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Se distinguen los siguientes materiales:

- ❑ Lámpara de descarga tubular clara de V.S.A.P.
- ❑ Lámpara de descarga ovoide clara de V.S.A.P.

### **2.23.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Para cada una de las potencias empleadas, las lámparas de vapor de sodio de alta presión garantizarán:

Lámpara de descarga ovoide:

70 W: 5.600 lúmenes

100 W: 9.500 lúmenes

Lámpara de descarga tubular:

100 W: 10.000 lúmenes

150 W: 14.000 lúmenes





250 W: 27.000 lúmenes

El valor medio de depreciación a las 8.000 h. será inferior al 10%. La tensión de red para cebado y establecimiento de régimen estable ha de ser inferior a 198 V con un tiempo máximo de cebado de 5 seg.

### 2.23.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

El resultado de los ensayos y mediciones serán firmados por la Dirección de Obra y el Contratista.

Los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales se realizarán a cargo del Contratista, siendo encomendados a un Laboratorio Oficial acordado previamente por la Dirección de Obra. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones exigidas, se tomará el cinco por ciento (5%) del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Los ensayos a realizar son:

- ❑ Medida del consumo de la lámpara.
- ❑ Medida del flujo luminoso inicial.
- ❑ Ensayo de duración para determinar la vida media.
- ❑ Ensayo de depreciación midiendo el flujo luminoso emitido a las cien (100) horas y a las cinco mil (5.000) horas, comprobando si coincide con la depreciación fijada por el fabricante.

Para realizar los ensayos y medidas se tomarán, como mínimo, diez (10) lámparas, considerando como resultado de los mismos el promedio de los distintos valores obtenidos.

## 2.24. CABLES ELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN

### 2.24.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los cables utilizados en las instalaciones de distribución de alumbrado público y fuerza, cumplirán las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como las normas propias de la compañía suministradora, con especial atención a las características del aislamiento y de las densidades de corriente admisible. Quedarán definidos por las características descritas en los apartados siguientes:

El material empleado será

- ❑ Cables con aislamiento RV 0,6/1 KV (Baja Tensión).

### 2.24.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Características Generales

Las características físico-químicas, mecánicas y eléctricas de la cubierta y el aislamiento se ajustarán a lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la D.F.N.

El aislamiento en baja tensión será para 0,6/1 KV según UNE 21.123. La resistencia de los conductores serán según UNE 21.022. Los metales que conforman el conductor estarán de acuerdo a las normas UNE 20.003 y 21.085.

Los conductores serán con agrupación de alambres clase 5. La temperatura permanente admisible en servicio podrá alcanzar los 90°C y la temperatura admisible en cortacircuito podrá alcanzar los 250°C.

Cable con aislamiento RV 0,6/1 KV

Tendrá un aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de policloruro de vinilo (V).

### 2.24.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

El resultado de los ensayos y mediciones serán firmados por el representante de la Propiedad, la Dirección de Obra y el Contratista.

Los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales se realizarán a cargo del Contratista, siendo encomendados a un Laboratorio Oficial acordado previamente por la Dirección de Obra. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones exigidas, se tomará el cinco por ciento (5%) del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Serán realizados los ensayos normalizados, mencionados a continuación:

- Medida de la resistencia óhmica de los conductores.
- Ensayo de tensión.
- Medida de la resistencia de aislamiento.
- Ensayo de envejecimiento.
- Ensayo de propagación a la llama.
- Ensayo de resistencia a la humedad.
- Ensayo de tensión a impulsos.
- Ensayo de la tg.
- Prueba de características químicas.



- Ensayo de dobladura.
- Ensayo de medida de ángulos de pérdida.
- Verificación de la temperatura de funcionamiento.

## **2.25. ENVOLVENTES Y SOPORTES DE LOS CONDUCTORES**

### **2.25.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN**

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Tubo de PVC
- Tubo de PE

### **2.25.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Estará construido en material (PVC o PE) autoextinguible, tendrá una rigidez dieléctrica según UNE 21.316.

Será flexible corrugado. El diámetro se fijará según proyecto.

### **2.25.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

## **2.26. JARDINERÍA**

### **2.26.1. CONDICIONES GENERALES**

- Condiciones de los materiales específicos y /o de las partidas de obra ejecutadas

Donde se definen los materiales, operaciones o conceptos relacionados con ellos.

- Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Determinación del proceso a seguir en las operaciones señaladas y sus elementos intervinientes.

- Control y criterios de aceptación o rechazo

Los materiales se ajustarán a las especificaciones del presente pliego de condiciones técnicas (P.C.T.) a la descripción hecha en la Memoria o en los Planos y al examen y aceptación de la



Dirección de Obra (D.O) en caso de ser rechazados deberán ser retiradas rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la D.O., este criterio tiene especial vigencia en el suministro de plantas.

### 2.26.2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

El contratista está obligado a reponer las marras que se produzcan y todos los materiales deteriorados durante el periodo de garantía de un año:

- Todas las plantas y arbolado muertos o deteriorados que no estén en un estado vigoroso de crecimiento, con la misma especie y tamaño que los originalmente plantados, sin coste adicional para la Propiedad.
- Los materiales que hayan sufrido roturas o deterioro por falta de calidad o defectos de colocación o montaje.
- Todos los gastos de reposición y los derivados de ésta serán a cuenta del contratista.

Se buscará la idoneidad para el empleo, conservación y fácil inspección de los materiales empleados.

### 2.26.3. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El contratista deberá facilitar a la D.O. la inspección de los materiales y la realización de todas las pruebas que D.O. considere necesarias. Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra serán realizados por laboratorios especializados en la materia designados por la D.O.

Las pruebas de las redes de alcantarillado, abastecimientos y riego serán siempre a cuenta del contratista; en los demás casos serán a su cuenta los de resultado positivo hasta el 1% del presupuesto de adjudicación, siendo el importe restante a cuenta de la entidad contratante.

Todos los ensayos con resultado negativo serán a cuenta del contratante. Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por lo tanto las obras pueden ser total o parcialmente desestimadas en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción definitiva.

### 2.26.4. CONDICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.

El contratista está obligado a realizar los trabajos propios de Mantenimiento hasta la recepción provisional de la Obra, ampliándose este periodo si así lo describe la Memoria y se refleja en el Presupuesto del Proyecto. Entre estas operaciones se encuentran las siguientes:

- Riegos, incluso si no hubiera conexión a la red general de suministro de agua
- Control de sujeciones de tutores y vientos
- Tratamiento de heridas
- Protección contra heladas
- Podas



- Binas y Escardas

Todas estas operaciones serán supervisadas por la D.O.

#### 2.26.5. AGUA

- Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

No hay condiciones específicas de los materiales.

- Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

- Control y criterios de aceptación y rechazo

Para el riego de especies vegetales y mientras el suelo no ofrezca especiales dificultades, el agua utilizada cumplirá las especificaciones siguientes:

- $6 < \text{pH} < 8$
- Conductividad a 25°C  $< 2.25$  mohos/cm
- Oxígeno disuelto  $> 3$  mg/l
- Sulfatos  $< 0.29$  gr./l.
- Boro  $< 2$  mg /l
- Ausencia de bicarbonato ferroso y sulfhídrico
- Ausencia de plomo, selenio, arsénico y cianuro
- *Scherichia coli* en 1 cm  $3 < 10$
- Actividad de  $\text{Na}^+$  SAR  $< 26$
- Carbonato sódico residual CSR  $< 2.5$  meq/l

- Normativa de obligado cumplimiento

No hay normativa de obligado cumplimiento.

#### 2.26.6. TIERRA VEGETAL

- Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

*Tierra Vegetal:* se entiende por tal la mezcla de arena, arcilla y limo, materia orgánica y los correspondientes microorganismos que hacen posible la vida vegetal en este sustrato; si fuera necesario, llevará una adición de mantillo para mejorar sus propiedades.



Debe, en todo caso, estar libre de subsuelo, malas hierbas y semillas, piedras, sustancias tóxicas, cascotes y cualquier elemento que perjudique el crecimiento de las plantas. Serán suelos aceptables los compuestos por:

- Arena: 25 a 60 %
- Limo: 25 a 40 %
- Arcilla: 5 a 25 %
- Materia Orgánica: 4% mín. (10 a 15 % para plantas de flor)
- Humus: 2 a 10 % (10 a 15 % para plantas de flor)
- Nitrógeno > 1o/oo
- Fósforo > 150 ppm
- Potasio > 80 ppm o K<sub>2</sub>O asimilable > 0,1 o/oo
- Cal activa < 10 %
- Cal total < 20 %
- Ningún elemento mayor de 30 mm.
- Elementos de 10 a 30 mm < 3 % (2 a 10 mm < 3 % para zonas de césped)
- 6,5 < pH < 7,5
- El índice de plasticidad debe ser  $8 \pm 1$  para tierras destinadas a zonas de césped.

- Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La incorporación de tierra vegetal se tomará como última medida primándose la utilización de las tierras existentes en la Obra, siempre que reúnan las condiciones descritas en este capítulo o que mediante enmienda y abonado las puedan reunir de forma ventajosa, sobre la importación de tierras.

- Control y criterios de aceptación y rechazo

Sobre varias muestras de tierra vegetal se harán los siguientes análisis para determinar sus características:

- Análisis físico: contenido en arena, arcilla y limo.
- Análisis químico: pH, contenido en Materia Orgánica (en adelante M.O.), nitrógeno, fósforo, potasio, oligoelementos (manganeso, hierro, magnesio, cobalto, zinc, boro) y otros elementos (cloruros, calcio, azufre).

- Medición y abono

La incorporación de tierras se incluirá en el precio unitario de plantación.



- Normativa de obligado cumplimiento

No hay normativa de obligado cumplimiento.

- Condiciones de uso y mantenimiento

Concluida la Obra, y hasta la recepción provisional de esta, se velará por el perfecto estado de las superficies con cubierta de tierra vegetal, realizando el contratista todas las operaciones de mantenimiento, como binas, escardas, etc., que se precisen.

#### 2.26.7. MANTILLO

- Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

*Mantillo:* debe ser de procedencia de la fermentación completa del estiércol o compost. El color debe ser oscuro, textura suelta y pulverulenta, untuosa al tacto, el grado de humedad será tal que no se produzcan terrones en su distribución, y se distribuya con facilidad.

- Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se apartarán en las operaciones de Modificación de suelos (medidas correctoras), Excavación y Plantaciones.

- Control de criterios de aceptación y rechazo

Debe tener una textura fina y suelta, sin terrones. La composición media del mantillo será como mínimo: contenido en Nitrógeno del 14 % ( $\pm 2\%$ ), relación C/N (carbono / nitrógeno) menor a 15 y pH 7 ( $\pm 0,5$ ). Estará exento de semillas de malas hierbas y elementos extraños.

- Medición y abono

La incorporación de mantillo se incluirá en el precio unitario de plantación.

- Normativa de obligado cumplimiento

No hay normativa de obligado cumplimiento.

#### 2.26.8. MANTILLO

- Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Procede de la fermentación de restos vegetales, durante un periodo de tiempo superior a un año, o tratamiento industrial de basuras. Su contenido en materia orgánica (M.O.) será superior al 40% (20% en M.O. oxidable)

- Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.



- Control y criterios de aceptación o rechazo.

Estarán exentos de materiales no orgánicos, especialmente vidrio y restos de plásticos de tamaños apreciables. Debe estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable.

- Medición y abono

La incorporación de mantillo se incluirá en el precio unitario de plantación.

- Normativa de obligado cumplimiento.

No hay normativa de obligado cumplimiento.

#### 2.26.9. ABONOS ORGÁNICOS

- Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la estructura y textura del suelo.

- Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Los abonos orgánicos se aportarán a la tierra en las operaciones de Modificación de suelos (medidas correctoras), Excavación y Plantaciones.

- Control y criterios de aceptación o rechazo

Estará exento de elementos extraños y semillas de malas hierbas. Responderá a las características definitorias del mismo. Los abonos orgánicos utilizados en cobertera deberán estar finamente divididos, sin grumos o terrones en cantidad apreciable.

- Medición y abono

La incorporación de mantillo se incluirá en el precio unitario de plantación

- Normativa de obligado cumplimiento

No hay normativa de obligado cumplimiento.

#### 2.26.10. ENMIENDAS

- Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Son aquellas aportaciones de elementos al suelo que actúan principalmente como modificadoras de sus propiedades físicas y mecánicas, función básica que no excluye servir de abono. Se pueden contemplar:

- Enmiendas húmicas: se usan abonos orgánicos y turbas. Producen un esponjamiento del suelo, aumento del nivel del humus y reducción del pH (siempre que no se usen turbas básicas).
- Enmiendas calizas: se usan cales y calizas molidas.





– Arena: se usa para reducir la compacidad del suelo. Debe carecer de aristas vivas, (se rechazarán las procedentes de trituración de áridos, escogiéndose las procedentes río, o de mina) y valorarse su contenido en cal. También puede usarse si lo aconsejara la Dirección Técnica Facultativa, para cubrir siembras o distribuir semillas.

- Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las enmiendas se incorporarán al suelo en las operaciones de movimientos de tierras y acopios.

- Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las enmiendas se incorporarán al suelo en las operaciones de movimientos de tierras y acopios.

- Control y criterios de aceptación o rechazo

Se rechazarán los materiales que no respondan a sus características definitorias y/o criterios establecidos para estos materiales en el capítulo de abonos orgánicos.

- Medición y abono

La incorporación de enmiendas se incluirá en el precio unitario de plantación.

- Normativa de obligado cumplimiento.

No hay normativa de obligado cumplimiento.

#### 2.26.11. Plantas. Condiciones generales

- Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Se entiende por planta en un Proyecto de plantaciones, toda aquella especie vegetal que, habiendo nacido y crecido en un lugar, es arrancada de éste y es plantada en la ubicación que se indica en el proyecto. Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de los siguientes sub apartados son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de la planta que se haga en el Proyecto.

- Condiciones del proceso de ejecución de las obras.

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

- Control y criterios de aceptación y rechazo

#### *Etiquetaje*

El material vegetal destinado a la comercialización entre los países de la Unión Europea se ha de acompañar de un documento expedido por el productor que contenga los siguientes datos:

- Indicación Calidad CEE
- Código del estado miembro



- Nombre o código del organismo oficial responsable
- Número de registro o de acreditación
- Nombre del proveedor
- Número individual de serie, semana o lote
- Fecha de expedición del documento
- Nombre botánico
- Denominación de la variedad, si existe.
- Cantidad
- Si se trata de importación de Países terceros el nombre del país de producción.
- Cuando las plantas provienen de viveros cada lote de cada especie o variedad se ha de suministrar con una etiqueta duradera en la que especifique:
  - Nombre botánico
  - Nombre de la variedad o cultivar si cabe, si se trata de una variedad registrada deberá figurar la denominación varietal.
  - Anchura, altura
  - Volumen del contenedor o del tiesto
  - En las plantas dioicas indicar el sexo, máxime en especies con frutos que produzcan mal olor o suciedad.

Las plantas ornamentales han de cumplir las normas de calidad siguientes, sin perjuicio de las disposiciones particulares especiales para cada tipo de planta:

- Autenticidad específica y varietal. Han de responder a las características de la especie como en su caso a los caracteres del cultivar.
- En plantas destinadas a repoblaciones medioambientales se ha de hacer referencia al origen del material vegetal.
- En todas las plantas la relación entre la altura y el tronco ha de ser proporcional.
- La altura, amplitud de copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje han de corresponder a la edad del individuo según la especie –variedad en proporciones bien equilibradas una de otra.
- Las raíces han de estar bien desarrolladas y proporcionadas de acuerdo en la especie- variedad, la edad y el crecimiento.
- Las plantas de una misma especie, dedicadas a una misma ubicación y función han de ser homogéneas.



- Los injertos han de estar perfectamente unidos
- Las plantas no pueden mostrar defectos por enfermedades, plagas o métodos de Cultivo que reduzcan el valor o la calidad para su uso.
- Han de estar sanas y bien formadas para que no peligre su establecimiento y desarrollo futuros.
- Los substratos en contenedor y los cepellones han de estar libres de malas hierbas, especialmente vivaces.

#### *Tratamientos fitosanitarios*

Los tratamientos deberán ser aceptados por la D.O, y en cualquier caso deberán cumplir lo siguiente:

- No serán peligrosos para las personas, ni para la fauna terrestre o acuática (caso particular) y en especial para las abejas.
- No presentarán residuos peligrosos cuya actividad sobrepase la fecha de apertura al Público del área a Urbanizar.
- El Contratista será responsable del uso inadecuado de los productos fitosanitarios.
- La aplicación de los productos considerados se realizará por personal especializado y autorizado a tal efecto.
- La aplicación del Plaguicidas, herbicidas o cualquier otro producto para tratamiento Fitosanitario, estará sujeto a la Normativa vigente, entre la que cabe destacar la siguiente:
- Resolución de la Dirección General de la Producción Agraria 29-3-82 (BO de 15 de abril) normalizando el libro Oficial de Movimiento de Productos Fitosanitarios Peligrosos
- Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre (BOE de 224 de enero) por el que se aprueba la reglamentación Técnico- Sanitaria de Plaguicidas.
- Orden de Presidencia de Gobierno de 18 de junio de 1985, por la que se crea la comisión conjunta de Residuos de

#### Productos Fitosanitarios (BOE de 24 de junio)

- Real Decreto 2430/1985 de 4 de diciembre sobre aplicación del Real Decreto 3349/1983 a Plaguicidas ya registrados (BOE de 31 de Diciembre)
- Orden de 28 de febrero de 1986 sobre prohibición de comercialización y utilización de productos fitosanitarios que contienen ciertas sustancias activas, en aplicación de las Directivas 79/117/CEE del Consejo y 83/131/CEE y 85/895/CEE de la Comisión de las Comunidades europea (BOE de 1 de marzo)
- Orden de 7 de septiembre de 1989 sobre prohibición de comercialización y utilización de productos fitosanitarios que contienen ciertos ingredientes activos, en aplicación de la Directiva 79/117 CEE del Consejo de las Comunidades Europeas y sus posteriores modificaciones (BOE de 13 de septiembre)



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 67 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

- Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría de Gobierno de 27 de octubre de 1989 sobre límites máximos de residuos de Plaguicidas en productos vegetales (BOE de 4 de noviembre)

#### *Medición y abono*

Unidades. Unidades de plantación con los precios unitarios de las operaciones y materiales auxiliares intervinientes.

#### *Verificación de Aptitud y Control*

Los productos e importadores de plantas tienen que aparecer inscritos en un Registro Oficial de Productores comerciantes e importadores y han de cumplir las obligaciones a las que estén sujetos.

Es posible exigir la comprobación del 2% de las plantas de diferentes lotes. El 5% de las plantas pueden presentar dimensiones inferiores en un 10% respecto a las especificaciones indicadas para cada especie o variedad.

- Normativa de obligado cumplimiento

Legislación básica de Sanidad vegetal según Orden de 12 de marzo de 1987, ref. 773/87 BOE 24 de marzo de 1987, que establece las Normas Fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales.

Orden de 17 de mayo de 1993 Boe 20 de mayo de 1993, sobre Normalización de pasaportes Fitosanitarios destinados a la circulación de determinados vegetales, productos vegetales y otros objetos dentro de la comunidad.

- Condiciones de uso y mantenimiento

Durante la realización del ajardinamiento y hasta la recepción provisional de la obra se deberán realizar cuantas operaciones se considere por la D.O. para el buen resultado de las plantaciones. Recortes, podas, tratamientos Fitosanitarios, Escardas, etc.

Durante la ejecución de la obra se velará por la protección de las especies plantadas, protegiendo a las plantas con los elementos necesarios que eviten cualquier tipo de fisiopatías en su parte aérea o en las raíces.

### 2.26.12. Árboles

#### *Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas*

Todos los ejemplares de árboles serán marcados por la D.O. en los viveros de origen.

- Frondosas

Las de hoja persistente cumplirán las siguientes prescripciones:

- Estar provistas de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola etc. al menos durante un año
- Poseer hojas en buen estado vegetativo



- Mantener un equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón
  - Las de hoja caduca presentarán:
    - A raíz desnuda: con abundancia de raíces secundarias y desprovistas de hoja
    - En cepellón: deberán disponer de unas dimensiones mínimas de cepellón a partir de las fórmulas siguientes:
      - o Diámetro del cepellón = Mediana de la clase perimetral del tronco x 3
      - o Profundidad del cepellón = diámetro del cepellón x 0,7
      - o En contenedor: deberán disponer de un volumen del contenedor proporcional a la medida de la planta (ver NTJ 07D)
  - Coníferas y Resinosas
    - Las de gran porte cumplirán las siguientes condiciones:
      - Estar provistas de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc. Al menos durante un año de forma que al sacarla del contenedor mantenga su forma y aguante compacta.
      - Poseer ramas hasta la base en aquellas que sea ésta su forma natural
      - Mantener la guía principal en perfecto estado vegetativo. Para las especies que de natural lo posean
      - Estar provistas de abundantes acículas
    - Las de porte bajo o rastrojero cumplirán:
      - Igual que lo anterior, a excepción de la preponderancia de la guía principal.
      - En ambos casos se especificará la altura entre la parte superior de la guía principal y la parte superior del cepellón
      - La tolerancia de diferencias de tamaño será de 25 cm., se indicará asimismo la mayor dimensión horizontal de la planta.
      - El follaje ha de tener el color típico de la especie-variedad y según la época.

*Condiciones del proceso de ejecución de las obras*

*\* Excavaciones*

La excavación para alojar las plantaciones se efectuarán con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El volumen de excavación será el que conste expresamente en el Proyecto para cada especie y tamaño, en caso contrario se aplicará la siguiente norma:

- suelo aceptable 1.0 x 1.0 x 1.0 (m)



– suelo impropio 1.5 x 1.5 x 1.0 (m)

Caso de no haber constancia sobre el volumen de excavación, como norma general supletoria se seguirán las siguientes prescripciones: Cuando el suelo no es apto para mantener la vegetación es preciso proporcionar a las plantas un volumen mayor que el ordinario de tierra de buena calidad. Si por añadidura el suelo no apto va a ser cubierto con un revestimiento impermeable, la oxigenación y la penetración del agua de lluvia disminuirán de forma importante por lo que resulta imprescindible aumentar el volumen de excavación y por consiguiente el relleno con tierras adecuadas.

El marco de plantación estará determinado en las Planos y tendrá en cuenta el desarrollo vegetativo óptimo de la planta.

- Plantación

Antes de “presentar” la planta se echará en el hoyo la cantidad de tierra necesaria para que el cuello del árbol quede a nivel del suelo o ligeramente por encima, en función de la condición del suelo y las condiciones posteriores de mantenimiento (teniendo en cuenta el asentamiento de la tierra).

La plantación a raíz desnuda solo se realizará en árboles de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su arraigo posterior y que no hayan sido previstos según Proyecto de plantar a cepellón.

- Época de plantación

Se evitará plantar en las épocas de clima extremo. Los árboles de hoja caduca y presentados en cepellón y a raíz desnuda se plantarán durante la parada vegetativa, en Otoño-Invierno.

- Abonado

El abono mineral y orgánico se situará en las proximidades de las raíces, pero no en contacto directo con ellas.

- Orientación

Los ejemplares de gran tamaño se colocarán en la misma orientación que tuvieron en origen.

En las plantaciones aisladas la parte menos frondosa del árbol se orientará a sudoeste para favorecer su desarrollo, siempre y cuando la orientación no tenga que responder a criterios paisajistas con vistas prioritarias. No obstante si existen vientos dominantes importantes el arbolado de gran desarrollo se orientará de forma que estos expongan su menor sección perpendicularmente a la dirección de éstos.

- Depósito

Cuando la plantación no pueda realizarse inmediatamente, antes de recibir las plantas se procederá a depositarlas, operación consistente en colocar las plantas en una zanja hoyo y cubrir las raíces con una capa de tierra de al menos 10 cm., distribuida de forma que no queden intersticios en su interior que faciliten la desecación de las raíces y la acción de heladas



- Drenaje

Aunque se haya previsto sistema de drenaje, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

- Poda de plantación

Prevía a la plantación de grandes ejemplares se debe procurar el equilibrio entre el sistema radicular y el aéreo, mediante la reducción de la copa (reduciendo la transpiración) y así favorecer su arraigo. Esta operación debe hacerse (en el caso de que no se haya efectuado ya en el vivero) en todos los árboles de hoja caduca que vayan a plantarse a raíz desnuda o con cepellón desproporcionado con la copa que presentan, pero se debe procurar salvo excepciones, que esta poda no desvirtúe la caracterización morfológica del árbol.

- Sujeciones y protecciones

Para garantizar la inmovilización del arbolado, evitar su inclinación, incluso su derribo por el viento, así como reducir los efectos de falta de civismo de personas y la acción de vehículos, se colocará uno o varios tutores anclados en el suelo y de tamaño proporcional a la planta, según descripción de Proyecto y que irá atado a la planta evitando el roce con estas, y el contacto en caso de ser de hierro para evitar quemaduras; también se evitará que las ligaduras puedan estrangularle o producir heridas en la corteza, por lo que se debe colocar alrededor de la ligadura una protección.

En caso de no estar descritos en Proyecto los tutores, deberán presentar una sección mínima de 5 x 5 cm y 2.4 metros de altura.

En los árboles de hoja perenne o de gran porte, en los que la colocación de tutores no es suficiente o no se puede realizar, habrá que proceder a la colocación de vientos (cables o cuerdas) que unan las fijaciones creadas en el suelo, alrededor del árbol (3-4 normalmente) con el tronco del árbol a la altura más adecuada para optimizar las fuerzas. Los vientos y tensores deben revisarse periódicamente para tensarlos y asegurarse la verticalidad del árbol. Deberán tenerse en cuenta los peligros derivados de su colocación para los transeúntes.

Protecciones, son los elementos encargados de proteger la corteza y quemaduras o cualquier agente ambiental, se trata de envolturas de paja, tela o papel especial, y su utilización se valorará por la D.O. Cuando se prevea una utilización prolongada del tutor, y para impedir que esta pueda transmitir enfermedades al árbol, se le tratará con una solución de sulfato de cobre al 2%, mediante su inmersión en este producto durante 15 minutos.

La colocación del tutor se realizará teniendo en cuenta la dirección de los vientos dominantes.

- Control y criterios de aceptación y rechazo

\* Medición y abono

Unidades, incluyendo mano de obra o maquinaria auxiliar para la plantación, apertura de hoyos e incorporación de tierra vegetal, de enmienda y abonado, riego y mantenimiento hasta la recepción provisional de la obra; operaciones que se prolongarán si así queda reflejado en el Presupuesto y/o Memoria del proyecto. También incluirá según definición en proyecto la colocación de tutores o cualquier otro elemento de protección.



- Normativa de obligado cumplimiento

No hay normativa de obligado cumplimiento

- Condiciones de uso y mantenimiento

Las heridas producidas por la poda o cualquier causa deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, para impedir la penetración del agua y su pudrición; se evitará utilizar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas; si las plantas se reciben en obra en esta época deberán depositarse hasta que cesen éstas. Durante el periodo de plantación y hasta la conclusión de las obras, se colocarán las protecciones necesarias en las plantaciones, para que no se produzcan accidentes derivados de los trabajos de ejecución de la obra, que las perjudique, bien en su parte aérea (rozaduras, rotura de ramas etc.) o en su zona radicular (compactación de la tierra, desgarrar de raíces por sobrepresiones, etc.).

### 2.26.13. ARBUSTOS

- Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Vegetal leñoso, que como norma general se ramifica desde la base y no alcanza los 5 m de altura.

- Condiciones del proceso de ejecución de obras

Las excavaciones para la plantación serán las que consten expresamente en proyectos, para cada especie y tamaño. En caso de no existir referencia, el hoyo de plantación será de 0.5 x 0.5 x 0.5 m.

El marco de plantación vendrá señalado en el plano o en su caso definido en el Proyecto y estará determinado por el desarrollo del vegetal y viabilidad de su mantenimiento.

La plantación a raíz desnuda se efectuará sólo en los arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultados para su posterior enraizamiento y que no haya sido previsto plantar en cepellón. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas, cuidando en conservar el mayor número de raicillas y sumergir las raíces inmediatamente antes de la plantación en una mezcla de arcilla, abono orgánico descompuesto y agua, opcionalmente si así se requiriera se le añadirá una pequeña cantidad de hormona de enraizamiento.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

- Control y criterio de aceptación y rechazo

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vengan lo suficientemente protegidos con embalaje
- Estar vestidos de ramas hasta la base





– Todos los envíos vendrán provistos de la Guía Oficial Fitosanitaria expedido por el organismo competente.

Para los arbustos de hoja persistente además:

- Estar provistos de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola etc. Al menos durante un año.
- Disponer de hojas en buen estado vegetativo.

Si son de hoja caduca se presentarán:

- Con cepellón dependiendo de la edad y de la especie.
- Desprovistos de hoja.

En caso de ser de follaje ornamental se cumplirá:

- Estar provisto de cepellón inmovilizado mediante, tiesto, contenedor, escayola etc. al menos durante un año.
- Disponer de abundantes hojas en todas sus ramas, en las especies de hojas persistentes
- Carecer de hojas pero tener abundantes yemas foliares en todas sus ramas, en las especies de hoja caduca.

Arbustos de flores ornamentales cumplirán:

- Estar provista de cepellón
- Tener ramas iniciando botones florales
- Aparecer limpias de flores secas o frutos procedentes de la floración anterior, salvo que esa sea su característica distintiva.

Sub arbustos y plantas herbáceas, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vayan protegidos con suficiente embalaje
- Ramificados desde la base
- Estar libre de plantas extrañas
- Indicación de la edad, alturas de la planta y dimensiones del contenedor.

## 2.27. OTROS MATERIALES

Los demás materiales que sin especificarse en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán ser utilizados sin antes haber sido reconocidos por la Dirección de la Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio las condiciones exigidas para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.



## 2.28. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 74 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

### 3. UNIDADES DE OBRA

#### 3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

Se definen los siguientes conceptos:

##### DEFINICIÓN

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

Se definen los conceptos:

- ***M<sup>2</sup> LEVANTADO CON COMPRESOR DE FIRME DE CALZADA Y ACERAS***

Levantado con compresor de firme y pavimento de calzada y aceras con base de hormigón hidráulico, incluso losetas y capas de aglomerado asfáltico, bordillos, incluso retirada y carga de productos sobrantes a vertedero controlado, medida sobre perfil.

- ***U DEMOLICIÓN DE ARQUETA + TRANSPORTE A VERTEDERO***

Demolición de arqueta con carga y transporte de productos a vertedero controlado.

- ***M DEMOLICIÓN DE COLECTOR + TRANSPORTE A VERTEDERO***

Demolición de colector de pluviales o saneamiento, incluyendo pozos de registro y resalto, con carga y transporte de productos a vertedero controlado.

- ***M DEMOLICIÓN DE TUBO DE ABASTECIMIENTO + TRANSPORTE A VERTEDERO***

Demolición de tubería de abastecimiento, incluyendo arquetas para válvulas y retirada de las mismas con carga y transporte de productos a vertedero controlado.

- ***M DEMOLICIÓN DE CANALIZACIÓN DE SERVICIOS***

Demolición de canalización, con carga y transporte de productos a vertedero controlado.

- ***M<sup>2</sup> FRESADO DE AGLOMERADO***

Fresado (por cm. de espesor) de firme formado por hormigón bituminoso y/o capas granulares, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o lugar de empleo y canon de gestión de residuos.

##### EJECUCIÓN

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



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 75 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

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 cuadrados, metros lineales o unidades realmente ejecutadas. 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.

Se definen los conceptos:

– ***M<sup>3</sup> EXCA. CAJA MECA. CUAL. TERRE. VERTED***

*m<sup>3</sup>. Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno, medida sobre perfil, con transporte a vertedero controlado, incluso relleno con material seleccionado hasta la subbase de hormigón.*

– ***M<sup>2</sup> COMPACTACIÓN FONDO DE EXCAVACIÓN***

*m<sup>2</sup>. Compactación del fondo de excavación por medios mecánicos, con suelos tolerables o adecuados procedentes de préstamos, incluidos éstos, y compactados al 95 % del Próctor normal, según pliego de condiciones, medido sobre perfil.*



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 76 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

- **M<sup>3</sup> EXCAVACIÓN Y RELLENO ZANJA TTT I/ENTIBACIÓN Y AGOT.**

*m<sup>3</sup> de excavación en zanja en toda clase de terreno, incluso roca, de modo manual, mecánica o con explosivos, corte con disco y cuña, en mina o con explosivos, entibación y agotamiento si fuera necesario, posterior relleno con material adecuado o seleccionado procedente de la excavación o préstamos, compactación en togadas hasta el grado de compactación exigido y retirada de los productos sobrantes a vertedero*

- **M<sup>3</sup> CAMA DE ARENA**

*m<sup>3</sup> de arena de río en formación de cama para sientos de cables y tuberías.*

## DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo. Incluye el posterior relleno y compactación con material seleccionado.

### *Clasificación de las excavaciones*

Serán aplicables las prescripciones del capítulo de excavaciones en zanjas, pozos y arquetas.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### *Principios generales*

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

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene.

### *Entibación*

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director podrá autorizar por escrito tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 77 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

*Drenaje*

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

*Taludes*

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

*Limpieza del fondo*

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Así mismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director.

*Excesos inevitables*

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso, por el Director.

*Tolerancias de las superficies acabadas*

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados; y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (+ 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

**MEDICIÓN Y ABONO**

La excavación en zanjas se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ), excavados en cualquier clase de terreno deducidos de los perfiles longitudinales y de las distintas secciones tipo según los planos más los excesos inevitables autorizados, y de la profundidad realmente ejecutada.

En el precio del metro cúbico de excavación en zanja, estará incluida la parte proporcional de relleno posterior de la misma.

La excavación en pozos se medirá siempre por metros cúbicos ( $m^3$ ) deducidos de las secciones teóricas en planta, más los excesos inevitables autorizados, y de la profundidad realmente ejecutada.

La compactación del fondo de excavación se abonará en metros cuadrados ( $m^2$ ), medido sobre perfiles.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 78 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

El abono se efectuará aplicando a las mediciones obtenidas los precios contratados.

### 3.2. HORMIGONES

Se definen los siguientes conceptos:

– **M HORMIGONADO CANALIZACIÓN ELÉCTRICA**

*Hormigonado de canalización eléctrica bajo calzada.*

– **M³ B.HM-20/P/20(CEM-II/A-P32,5)**

*Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20/P/20, árido máximo 20 mm y consistencia plástica, incluso parte proporcional de juntas de dilatación.*

– **UD RASANTEO DE ARQUETA O POZO DE REGISTRO**

*Recrecio de arquetas y/o pozos de registro existentes hasta la cota de la nueva rasante, totalmente terminado.*

#### 1. DEFINICIÓN

Se definen como hormigones hidráulicos los productos resultantes de la mezcla íntima de cemento, árido grueso, árido fino, agua y eventualmente aditivos, que al fraguar y endurecer adquieren gran resistencia, y son empleados en la ejecución de cimientos, soleras, muros, pilas, bóvedas, puentes y demás obras de fábrica.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio y composición de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla.
- Transporte
- Puesta en obra
- Compactación
- Ejecución de juntas
- Curado
- Acabado

Para cada tipo de hormigón considerado se definirá su resistencia característica N/mm², que se incluirá en su descripción, y su designación completa de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 79 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

## ENCOFRADOS Y CIMBRAS

Cumplirán lo prescrito en los artículos 680 y 681 respectivamente del PG-4/88, así como en el artículo 65 de la EHE.

Se autoriza el empleo de técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados se hayan sancionados como aceptables por la práctica, siempre que hayan sido previamente aprobadas por el Ingeniero Director.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, deberán tener la resistencia y rigidez necesarias para que no se produzcan, en ningún caso, movimientos locales ni de conjunto perjudiciales para la resistencia de las obras.

No se admitirán en los plomos y alineaciones errores superiores a tres centímetros (3 cm).

Antes de empezar el hormigonado de una nueva zona deberán estar dispuestos todos los elementos que constituyen los encofrados y se realizarán cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de su colocación.

Los enlaces de los distintos paños o elementos que forman los moldes serán sólidos y sencillos, de manera que el montaje pueda hacerse fácilmente y de forma que el atacado o vibrado del hormigón pueda realizarse perfectamente en todos los puntos.

La resistencia se determinará en las probetas de ensayo previa aprobación del Ingeniero Director, podrá procederse al desencofrado o descimbramiento de acuerdo con los plazos que arroja la fórmula vigente "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón", pudiéndose desencofrar los elementos que no produzcan en el hormigón cargas de trabajo apreciables, en plazos de una tercera parte del valor de los anteriores.

Durante las operaciones de desencofrado y descimbramiento se cuidará de no producir sacudidas ni choques en la estructura y de que el descenso de los apoyos se haga de un modo uniforme.

Antes de retirar las cimbras, apeos y fondos, se comprobará que la sobrecarga total actuante más las de ejecución por peso de la maquinaria, de los materiales almacenados, etc., no supere el valor previsto en el cálculo como máximo.

Cuando al desencofrar se aprecian irregularidades en la superficie del hormigón, no se repasarán éstas zonas defectuosas sin la autorización del Ingeniero Director, quien resolverá, en cada caso, la forma de corregir el defecto.

Se utilizarán berenjenos para achaflanar todas las aristas vivas de las zonas de hormigón.

## FABRICACIÓN

Se tendrá en cuenta el artículo 69 de la EHE y podrá hacerse por una máquina con los siguientes procedimientos:

- Mezcla en central**

Los dispositivos para la dosificación de los diferentes materiales, deberán ser automáticos, a fin de eliminar los errores de apreciación en que puedan incurrir las personas encargadas de efectuar las medidas. Estos dispositivos se contrastarán, por lo menos, una vez cada quince (15) días.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 80 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>



Todas las operaciones de dosificación deberán ser vigiladas por las personas especializadas en quien delegue el Director de las Obras.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad, en revoluciones por minuto, recomendados por el fabricante, las cuales no deberán sobrepasarse.

Las paletas de la hormigonera deberán estar en contacto con las paredes de la cuba, sin dejar huelgo apreciable, ya que este huelgo puede originar la disgregación de la mezcla por segregación de los componentes finos del hormigón.

Por ello, si se utilizan hormigoneras cuyas paletas no son solidarias con la cuba, se hace necesario comprobar periódicamente el estado de éstas paletas y proceder a su sustitución cuando, por el uso, se hayan desgastado sensiblemente.

En tiempo frío, el agua podrá ser calentada hasta una temperatura no superior a cuarenta grados centígrados (40° C).

Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán por separado y, al fijar la cantidad de agua que deba añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino y, eventualmente, el resto de los áridos.

Antes de introducirse el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado en una parte de la cantidad de agua requerida por la masa, completándose la dosificación de éste elemento en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 seg.) ni superior a la tercera parte (1/3) tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Como norma general, los productos de adición se añadirán a la mezcla disueltos en una parte de agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación.

Salvo justificación especial, en hormigoneras de capacidad igual o menos de un (1) metro cúbico, en el período de batido a la velocidad de régimen, contando a partir del instante en que se termina de depositar en la cuba la totalidad del cemento y de los áridos, no será inferior a un (1) minuto. Si la capacidad de la hormigonera fuese superior a la indicada, se aumentará el citado período en quince segundos (15 seg.) por cada metro cúbico o fracción de exceso.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos o agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 81 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

### • Mezcla en obra

El hormigón se hará necesariamente con instalación fija de hormigonado. El Contratista instalará en el lugar de trabajo una hormigonera del tipo aprobado por el Director de las Obras. Deberá estar equipada con dispositivos para regulación de agua y de medición en peso para el cemento y, al menos, cinco tipos distintos de áridos.

El volumen del material mezclado por amasada, no ha de exceder de la capacidad normal de la hormigonera. En cuanto a la fabricación sigue valiendo lo apuntado para el caso de mezcla en central.

El control será a nivel normal según EHE.

### TRANSPORTE

Se tendrá en cuenta lo establecido con carácter general en el apartado 70.1 "Colocación" de la Instrucción EHE.

Para comprobación de que el transporte se realizará en forma práctica adecuada, y que el tiempo máximo marcado desde la fabricación del hormigón a su puesta en obra es el correcto, las probetas se tomarán en obra. El Contratista adjudicatario dispondrá de las instalaciones adecuadas para que tal hecho sea posible, completando en obra la fase de curado.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presente cualquier otra alteración.

Al cargar en los elementos de transporte no deberán formarse en las masas montones cónicos que favorezcan la segregación.

El transporte del hormigón al tajo, desde la central de hormigonado, se hará necesariamente en camiones hormigoneras.

### PUESTA EN OBRA

El proceso de colocación del hormigón será aprobado por el Director de las Obras, quien, con antelación al comienzo del mismo, determinará las obras para las cuales no podrá procesarse al hormigonado sin la presencia de un vigilante que él haya expresamente autorizado.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde las alturas superiores a un metro y medio (1,5), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia.

El hormigón fresco se protegerá siempre de aguas que puedan causar arrastre de los elementos.

Todo el hormigón se depositará de forma continua, de manera que se obtenga una estructura monolítica donde así viene indicado en los planos, dejando juntas de dilatación en los lugares expresamente indicados en los mismos. Cuando sea impracticable depositar el hormigón de modo continuo, se dejarán junta de trabajo que hayan sido aprobadas y de acuerdo con las instrucciones que dicte el Director de las Obras.

El vibrado o apisonado se cuidará particularmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, a fin de evitar la formación de coqueras.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 82 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

En los elementos verticales de gran espesor y armaduras espaciadas, podrá verterse el hormigón por capas, apisonándolos eficazmente y cuidando que envuelva perfectamente las armaduras.

En los demás casos, al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por capas, de modo que el avance se realice en todo su espesor.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de probetas de ensayo. Esta operación deberá prolongarse, especialmente, junto a las paredes y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que se inicie la refluxión de la pasta a la superficie. Se tendrá, sin embargo, especial cuidado de que los vibradores no toquen los encofrados, para evitar un posible movimiento de los mismos.

Si hay que colocar hormigón sumergido habrá que tener la autorización previa del Director de las Obras. En todo caso habrá que cumplir las especificaciones siguientes:

- Para evitar la segregación de los materiales, el hormigón se colocará cuidadosamente, en una masa compacta y en su posición final mediante trompas de elefante o por otros medios aprobados por el Director de las Obras, y no deben removerse una vez haya sido depositado.
- Cuando se usen trompas de elefante, su diámetro no será inferior a veinticinco (25) centímetros. Los medios para sostenerla serán tales que permitan un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón y faciliten que se pueda bajar rápidamente cuando sea necesario cortar o retardar su descarga. La trompa se llenará de forma que no se produzca el deslavado del hormigón. El extremo de descarga estará, en todo momento, sumergido por completo en el hormigón, y el tubo final deberá contener una cantidad suficiente de mezcla para evitar la entrada de agua.

#### JUNTAS DE HORMIGONADO

Siempre que el hormigonado se vaya a interrumpir durante una o más jornadas, la ejecución de las juntas se ajustará a las siguientes prescripciones:

- En pilas y estribos se procurará llevar el hormigonado en continuo, en toda su altura hasta el plano de apoyo de vigas de enlace o dinteles. Cuando esto no sea posible, se permitirá una sola junta dispuesta en el plano horizontal en toda la superficie y por debajo de la mitad de la altura.
- En losas no se permitirá ninguna junta, ni transversal ni longitudinal.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor a una hora, se dejará la superficie lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos.

Se cuidarán que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menores para que las masas puedan deformarse libremente. El ancho de estas juntas deberá ser el necesario para que en su día puedan hormigonarse correctamente.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 83 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

Al reanudar los trabajos, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto, primero con aire a presión, y luego con agua también a presión hasta dejar árido visto; luego, antes de verter el nuevo hormigón se echará un mortero formado del propio hormigón pero sólo con finos. La Dirección de Obra podrá exigir, si lo considera necesarios, el empleo de productos intermedios tales como resinas “epoxi” para mejor adherencia de los hormigones, y conseguir una completa estanqueidad, o el empleo de la junta de Polivinilo.

#### VIBRADO

Es obligatorio el empleo de vibradores para mejorar la puesta en obra consiguiendo una mayor compacidad.

El vibrado se realizará teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

- El espesor de las tongadas será tal que al introducir la aguja vertical o ligeramente en la capa subyacente pueda asegurar la buena unión entre ambas.
- El proceso deberá prolongarse hasta que la lechada, refluya a la superficie, y en forma que está presente un brillo uniforme en toda su extensión.
- Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos ligeramente y en forma lenta, de modo que el efecto alcance a toda la masa.
- Si se emplean vibradores internos, su frecuencia de trabajo no será inferior a seis mil revoluciones por minuto. La velocidad de penetración en la masa no será superior a 10 cm/seg.

Se autorizará el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes, con tal de que se distribuyan los aparatos en la forma conveniente para que su efecto se extienda a toda la masa.

No se permitirá que el vibrado afecte al hormigón parcialmente endurecido ni que se aplique el elemento de vibrado directamente a las armaduras.

#### CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN

La consistencia del hormigón se define por uno cualquiera de los procedimientos descritos en los métodos de ensayo UNE-83.313 y UNE-83.314.

Por regla general, todos los hormigones que hayan de ser vibrados, tendrán consistencia plástica Cono de Abrams entre 3 y 5 cm.

La pérdida de asiento medida por el Cono de Abrams, entre el hormigón en la hormigonera y en los encofrados, deberá ser fijada por el Director de las Obras, y no debe ser superior, excepto en casos extraordinarios, a veinticinco (25) milímetros.

El Director de las Obras autorizará el uso de hormigones armados vibrados de consistencia plástica, en aquellas zonas o nudos fuertemente armados, donde es difícil el acceso del hormigón.

Se prohíbe el empleo de hormigones de consistencia inferior a la blanda (Cono de Abrams mayor de 9 cm según Norma UNE-83.313) en cualquier elemento que cumpla la misión resistente.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 84 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

## PRECAUCIONES ESPECIALES Y CURADO

El hormigonado se suspenderá siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48) siguientes puede descender la temperatura del ambiente por debajo de los cero grados (0° C).

En los casos que por absoluta necesidad, haya que hormigonar en tiempo frío, será necesario un permiso previo del Director de las Obras. En tal caso, se tomarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrá de producirse deterioros locales ni mermas en las características resistentes.

Si no es posible garantizar que con las medidas adoptadas se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, el Director de las Obras podrá ordenar los ensayos de información o pruebas de carga que permitan conocer la resistencia real alcanzada en obra.

Cuando el hormigón se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua del amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

Una vez puesto en obra el hormigón se protegerá del sol y del viento para evitar su desecación.

De no tener precauciones especiales, deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura exterior sobrepase los cuarenta (40° C).

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas como pueda ser su cubrición con sacos, arena, paja y otros materiales análogos, que se mantendrán húmedos mediante riegos frecuentes.

Estas medidas se prolongarán durante siete días, si el conglomerado utilizado fuese cemento Portland-350 y quince días en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento. Estos plazos deberán aumentarse en un cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, sea mediante riego directo que no produzca deslavado, o bien protegiendo las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros productos que garanticen la retención de humedad de la masa, durante el período de endurecimiento.

## MORTERO DE CEMENTO

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso, se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclará en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para su uso inmediato, rechazándose todo aquel que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a su amasadura.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 85 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

## MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metros cúbicos ( $m^3$ ) o metro cuadrado ( $m^2$ ), según proceda, realmente colocados, de acuerdo con los Planos del proyecto. Se considerarán incluidos las operaciones necesarias para la ejecución de las obras de hormigón, tales como dosificación de áridos y cemento, aditivos, fabricación y transporte de las mezclas, puesta en obra, juntas, compactación, vibración, curado y acabado, construcción de cajetines, agujeros, entalladuras, etc.

Los hormigones ejecutados se medirán por separado según el tipo de hormigón utilizado que se decida en cada caso en los planos.

En las mediciones se deducirán las juntas, arquetas, cajetines y huecos de más de una décima de metro cúbico ( $0'10 m^3$ ) pero no se deducirá el volumen ocupado por las armaduras y demás elementos de acero, los sumideros de aguas de lluvia, tuberías de desagüe, tubos de un diámetro interior de hasta 350 mm (inclusive) y aquellas ranuras o agujeros que se vuelven a rellenar de hormigón después de introducir en ellos los elementos correspondientes (anclaje de apoyos, postes de barandillas, etc).

Se considerarán incluidos en las unidades de obra todas las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades en los encofrados superiores a las toleradas o que presenten aspecto defectuoso.

Cuando la resistencia característica sea inferior a la estipulada en los planos, se penalizará el coste según lo indicado en el presente artículo.

## 3.3. PAVIMENTACIÓN

## DEFINICIÓN

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

- Su ejecución incluye las siguientes operaciones:
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

Se incluyen los siguientes conceptos:

– **M<sup>3</sup> BASE ZAHORRA ARTIFICIAL**

**Base de zahorra artificial, clasificada (HUSOS Z-1, Z-2 Y Z-3) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.**



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 86 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

## MATERIALES

Los materiales, cumplirán lo establecido en el correspondiente Artículo del presente Pliego, ajustándose a una zahorra artificial tipo Z-1. Z-2 y Z-3.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo establecido en el Artículo 501.3 del PG.3.

Las tolerancias de la superficie acabada y las limitaciones de la ejecución, se ajustarán a lo preceptuado en los Artículos 501.4 y 501.5, respectivamente, del PG.3.

## MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

– **M<sup>2</sup> PAVIMENTO LOSAS GRAN.GRIS ALBA FLAMEADO E=6CM 60X40**

Pavimento de losas de granito gris alba, largo 60cm, ancho 40 cm. y 6 cm. de espesor, acabado flameado, sobre capa de asiento de 4 cm. de mortero de cemento y arena 1:3, espolvoreado de cemento y rejuntado de lechada de cemento, i/pp de recortes y limpieza. Incluso parte proporcional de puesta en rasante de tapas de registros de los diferentes servicios urbanos, achaflanado de piedra 2x2 cm donde sea necesario p.p. de juntas de dilatación

– **M<sup>2</sup> PAV.ADOQUÍN GRAN.BLANCO MERA 14X14X10 SUP.FLAMEADA**

Pavimento de adoquín, blanco mera con superficie flameada y cantos tronizados, de dimensiones 14x14 y espesor 10 cm., sentado sobre cama de mortero de cemento seco de espesor >5 cm, i/nivelado, recebado con arena y compactado. Incluso parte proporcional de puesta en rasante de tapas de registros de los diferentes servicios urbanos y p.p. de juntas de dilatación.

– **M<sup>2</sup> PAVIMENTO LOSA MIXTA ROJO ALTAMIRA 30X30X7 CM**

Suministro y colocación de baldosa de granito rojo multicolor ALTAMIRA de 30X30X7 cm de espesor, para paso de peatones, acabado flameado, sobre capa de asiento de 4 cm. de mortero de cemento y arena 1:3, espolvoreado de cemento y rejuntado de lechada de cemento, i/pp de recortes y limpieza .incluso parte proporcional de puesta en rasante de tapas de registros de los diferentes servicios urbanos y p.p. de juntas de dilatación.

– **M2 PAVIMENTO LOSAS GRAN.ROSA PORRIÑO E=6 CM 80X40**

Pavimento losas gran.rosa Porriño e=6 cm 80x40 largo 80cm, ancho 40 cm. y 6 cm. de espesor, acabado flameado, sobre capa de asiento de 4 cm. de mortero de cemento y arena 1:3, espolvoreado de cemento y rejuntado de lechada de cemento, i/pp de recortes y limpieza. Incluso parte proporcional de puesta en rasante de tapas de registros de los diferentes servicios urbanos y p.p. de juntas de dilatación.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 87 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

## EJECUCIÓN

Se dispone el lecho de mortero en forma de torta, con unos cuatro centímetros (4 cm) de espesor.

Las losas, previamente humedecidas, se asientan sobre la capa de mortero fresco, golpeándolas con pisonos de madera hasta que queden bien asentadas y enrasadas.

Como remate de la colocación se regará el enlosado con agua, se rellenara las juntas con lechada y se eliminarán cejas y resaltos de forma que el pavimento una vez terminado presente una superficie continua.

*Tolerancias de la superficie acabada*

Dispuestas referencias, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por dichas referencias.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de doce milímetros (12 mm).

La superficie acabada no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la calle, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de las obras.

## MEDICIÓN Y ABONO

Los enlosados se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de pavimento construido, medidos en los planos. El precio unitario incluye, además del suministro y colocación de las losas, el mortero y la lechada, así como todas las operaciones necesarias para la correcta terminación del pavimento.

– **U SUM. E INSTALACIÓN PIEZA LATERAL GRANITO VADOS VEHÍCULOS.**

**Suministro e instalación de pieza lateral para resolución de vados de vehículos de dimensiones básicas 28x70x40 cm de acuerdo a la definición de planos, de granito blanco mera acabado flameado incluso mortero de asiento y rejuntado, incluyendo excavación y hormigón de solera y refuerzo.**

– **ML SU.CO.BORD.GRAN.BLANCO 20X22 RECTO ACHAFLANADO**

**Suministro y colocación de bordillo granítico recto blanco mera 20x22cm acabado flameado, achaflanado 2x2cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, incluyendo excavación y hormigón de solera y refuerzo.**

– **ML SU.CO.BORD.BLANCO20X22 CURVO ACHAFLANADO**

**Suministro y colocación de bordillo granítico blanco mera curvo de 20x22cm acabado flameado, achaflanado 2x2cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, incluyendo excavación y hormigón de solera y refuerzo.**



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 88 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>



- **ML SU.CO.BORD.GRAN.BLANCO 15X35 RECTO ACHAFLANADO**

Suministro y colocación de bordillo granítico recto blanco mera 15x35cm acabado flameado, achaflanado 2x2cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, incluyendo excavación y hormigón de solera y refuerzo.

- **ML SU.CO.BORD.BLANCO 15X35 CURVO ACHAFLANADO**

Suministro y colocación de bordillo granítico blanco mera curvo de 15x35cm acabado flameado, achaflanado 2x2cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, incluyendo excavación y hormigón de solera y refuerzo.

- **ML SU.CO.BORD.GRAN.BLANCO 30X15 CURVO ACHAFLANADO**

Suministro y colocación de bordillo granítico curvo blanco mera 30x15cm acabado flameado, achaflanado 2x2cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, incluyendo excavación y hormigón de solera y refuerzo.

- **ML SU.CO.BORD.BLANCO15X15 CURVO**

Suministro y colocación de bordillo granítico blanco mera curvo de 15x15cm acabado flameado, incluso mortero de asiento y rejuntado, incluyendo excavación y hormigón de solera y refuerzo.

- **ML ENCINTADO RECTO GRAN.BLANCO MERA 20X20 FLAMEADOS**

MI. Encintado recto de granito blanco mera acabado flameado, de 20x20 cm., sobre capa de asiento de 2 cm. de mortero de cemento M-450, espolvoreado de cemento rejuntado con lechada de cemento, i/p.p. de recortes y limpieza. Incluso parte proporcional de puesta en rasante de tapas de registros de los diferentes servicios urbanos.

## DEFINICIÓN

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

Bordillo granítico blanco de 20x25cm

Esta unidad incluye el mortero de asiento, rejuntado, excavación y hormigón de solera y refuerzo.

## EJECUCIÓN

Para la puesta en obra de las piezas sobre el cimientado se extenderá una capa de mortero anhidro, de espesor inferior a cinco centímetros (5 cm), para absorber la diferencia de tizón de los adoquines.

Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano las piezas; golpeándolas con un martillo para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hincapié en la capa de mortero; quedarán bien sentados, y con su cara de rodadura en la rasante prevista en los Planos.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 89 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

Asentado el bordillo, se macearán con pisonos de madera, hasta que queden perfectamente enrasados. La posición de los que queden fuera de las tolerancias antedichas una vez maceados, se corregirá extrayendo el adoquín y rectificando el espesor de la capa de asiento si fuera preciso.

Los bordillos quedarán colocados en hiladas rectas, con las juntas encontradas, y el espesor de éstas será el menor posible, y nunca mayor de ocho milímetros (8 mm).

Una vez preparado, se procederá a regarlo, y seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento.

Esta se preparará a base de la dosificación indicada anteriormente, y se verterá con ayuda de jarras de pico; forzándola a entrar, hasta colmatar las juntas, con una varilla que se usará también para remover el líquido dentro del jarro.

Entre tres (3) y cuatro (4) horas después de realizada esta operación, se efectuará el llagueado de las juntas, comprimiendo el material en éstas, y echando más lechada, si al efectuar esta operación resultan descarnadas.

El pavimento terminado no se abrirá al tráfico hasta pasados tres días (3 d), contados a partir de la fecha de terminación de las obras, y en este plazo, el Contratista cuidará de mantener inundada la superficie del pavimento, formando balsas; o bien, si la pendiente no permitiera el uso de este procedimiento, regando de tal forma que se mantenga constantemente húmeda la superficie del mismo. Deberá también corregir la posición de los adoquines que pudieran hundirse o levantarse.

#### MEDICIÓN Y ABONO

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

La pieza lateral para resolución de vados de vehículos, se medirán en unidades realmente colocados en obra.

#### - T MEZCLA BITUMINOSA TIPO AC16 SURF D I/FILLER Y BETÚN

**T. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF D (ANTIGUA D-12) incluidos filler y betún**

#### - T MEZCLA BITUMINOSA TIPO AC22 BASE B50/70 I/FILLER Y BETÚN

**T. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 (antigua S-20) incluidos filler y betún.**

#### DEFINICIÓN Y ALCANCE

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 se pone en obra a temperatura muy superior a la de ambiente.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

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



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 90 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.
- Nivelación de las diferentes capas, al menos en tres (3) puntos por cada sección transversal, mediante clavos, donde se pondrán las guías de las extendedoras.

En las capas intermedias se nivelará cada diez (10) metros en la capa de rodadura cada cinco (5) metros.

En el presente Pliego se definen las Condiciones Particulares de esta obra, entendiéndose que complementan a la correspondiente del PG-3/75 del M.O.P.U., en su artículo 542.

En el caso de discrepancias entre las condiciones estipuladas entre ambos, se entiende que las prescripciones para las obras serán las que se señalan en el presente Pliego.

Las mezclas bituminosas cumplirán en particular las siguientes condiciones:

## MATERIALES

### Ligante hidrocarbonado

El ligante a emplear será betún de penetración 60/70 en todas las capas (rodadura, intermedias y base). En época invernal se mejorará el betún asfáltico de la capa de rodadura, mediante la adición, en la proporción de un 0,2% de un activante a base de poliaminas (Haffmitel o similar), con el fin de mejorar la adhesividad del árido fino. Su coste se considera incluido en el precio del ligante.

La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

### Áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice azul de metileno, según la Norma NLT-171/86, deberá ser inferior a uno (1).

#### Arido Grueso

##### *Definición*

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 91 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

*Condiciones generales*

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87, no inferior a 100 en capa de rodadura e intermedia y a 90 en capa base.

*Limpieza*

El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, magra u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, según la Norma NLT-172/86, deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

*Calidad*

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B), no deberá ser superior a 28 en capas de base e intermedia y a 18 en capas de rodadura.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la Norma NLT-174/72, será 0,50.

*Forma*

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la Norma NLT-354/74, será de 30.

*Adhesividad*

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas la proporción del árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/76, fuera superior al noventa y cinco por ciento (95%); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

Árido Fino*Definición*

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 mm y retenida por el tamiz UNE 80 µm.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 92 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

*Condiciones generales*

El árido fino procederá al 50% del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ofítica y caliza para las capas de rodadura y de piedra de cantera de naturaleza caliza para las capas intermedia y base.

*Limpieza*

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, magra u otras materias extrañas.

*Calidad*

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 2.2.1.4. sobre coeficiente de desgaste Los Angeles, y el árido fino obtenido deberá poseer un equivalente de arena superior a 50.

*Adhesividad*

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas el índice de adhesividad, según la Norma NLT-355/74, fuera superior a cuatro (4); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. El Director de las Obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

*Polvo mineral**Definición*

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 80 µm.

*Condiciones generales*

El polvo mineral será de aportación al 100% para la capa de rodadura, y al 50% para la intermedia y del tipo cemento III-1/35/MRSR. La aportación será del 50% o menor para la capa base y del mismo tipo de cemento anterior. Estas serán las aportaciones mínimas, salvo que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al polvo mineral de aportación y el Director de las Obras rebajase o incluso anulase dichas proporciones mínimas.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

*Finura y actividad*

La densidad aparente del polvo mineral, según la Norma NLT-176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 93 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

**Tipo y composición de la mezcla**

Las curvas granulométricas de las mezclas bituminosas se ajustarán a los husos definidos en la tabla que sigue:

**HUSOS GRANULOMETRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

HUSO GRANULOMETRICO		CERNIDO ACUMULADO (%en masa)CEDAZOS Y TAMICES UNE										
		40	25	20	12,5	10	5	2,5	630µ m	320µ m	160µ m	80µm
Denso	D8					100	70-90	45-70	18-34	12-25	8-17	5-10
	D12			100	80-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
	D20		100	80-95	65-90	60-75	47-62	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
Semidenso	S12			100	80-95	71-86	47-62	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S20		100	80-95	65-80	60-75	43-58	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S25	100	80-95	75-88	60-75	55-70	40-55	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
Grueso	G20		100	75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	5-14	3-9	2-6
	G25	100	75-95	65-85	47-67	40-60	26-44	20-35	8-20	5-14	3-9	2-5
Abierto	A12			100	65-90	50-75	20-40	5-20				2-4
	A20		100	65-90	45-70	35-60	15-35	5-20				2-4

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas se ajustarán a la tabla siguiente:

**RELACION PONDERAL RECOMENDADA ENTRE LOS CONTENIDOS POLVO MINERAL Y  
LIGANTE HIDROCARBONADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO D, S Y G  
(TRAFICO PESADO TO, T1 Y T2)**

CAPA	ZONA TERMICA ESTIVAL
	TEMPLADA
RODADURA	1,2
INTERMEDIA	1,1
BASE	0,9



## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

**Equipo necesario**Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Director de la Obra señalará la producción horaria mínima de la central.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo. En la calefacción del ligante se evitará en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera a temperaturas superiores a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistos de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a cuatro (4). Estos silos deberán asimismo estar provistos de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste. En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para poder corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a lo fijado en la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación aplicable.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente de capacidad acorde con su producción en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 95 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo deberá permitir tomar muestras de su contenido, y su compuerta de desagüe deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento ( $\pm 0,5\%$ ), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado cuya exactitud sea superior al tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ).

El ligante hidrocarbonado deberá distribuirse uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlen su entrada no deberán permitir fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en las centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de áridos y polvo mineral. En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

En el caso de que se prevea la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

#### Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal, que durante el vertido en la extendedora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

#### Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de las Obras. La capacidad de su tolva, así como su potencia, será la adecuada para su tamaño.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

La anchura mínima y máxima de extensión la fijará el Director de las Obras. Si a la extendedora pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.





La extendidora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

#### Equipo de compactación

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

#### **Ejecución de las obras**

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

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 µm; 320 µm; 160 µm y 80µm.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- La densidad mínima a alcanzar.

También deberán señalarse:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 97 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Centígrados (15°C).
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Centígrados (180°C), salvo en las centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Centígrados (165°C).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en las mezclas se proyectará en laboratorio de forma que cumpla las especificaciones siguientes en capas de rodadura.

- Ensayo Marshall:

Golpes .....	75
Estabilidad .....	1.200 kg/cm <sup>2</sup>
Deformación .....	8-12 1/100" (2-3 mm)
Huecos en mezcla .....	4-5%
Huecos en áridos .....	> 14%

- Ensayo de inmersión-compresión:

Pérdida en el ensayo .....	< 25%
----------------------------	-------

- Ensayo Whell-Tracking test:

Temperatura de ensayo .....	60°C
Presión de contacto .....	9 kg/cm <sup>2</sup>
Duración del ensayo .....	120 minutos
Deformación máxima .....	1,5 mm
Velocidad de deformación .....	10 x 10 <sup>-3</sup> mm/min
Índice de evolucionabilidad .....	< 0,55

Las mezclas bituminosas puesta en obra, deberán cumplir las especificaciones exigidas para su proyecto en el laboratorio, excepto las que se indican a continuación:

a) Capa de Rodadura:

Estabilidad .....	> 1.200 kg
-------------------	------------



Huecos en mezcla ..... 4-5%

b) Capas intermedia y base:

Estabilidad ..... > 1.000 kg

Huecos en mezcla ..... 4-8%

En todos los casos se cumplirá que:

La temperatura de calentamiento de los áridos será  $160^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ .

La temperatura de calentamiento de betún, será de  $160^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador será de  $170^{\circ}\text{C}$  y la mínima de  $150^{\circ}\text{C}$ .

La temperatura mínima de la mezcla para su extendido y compactación será de  $135^{\circ}\text{C}$  en los camiones, en el momento inmediatamente anterior al extendido.

En el caso de categorías de tráfico pesado T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 3.3 del presente Artículo.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%) de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) en capas de base, ni al cuatro por ciento (4%) en capas intermedias, ni al cuatro y medio por ciento (4,5%) en capas de rodadura.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cSt. En mezclas abiertas deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante a esa temperatura.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 3.3.1 del presente Artículo.

Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

En el caso de que la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia según el Artículo 531 del presente Pliego; en el caso de que ese pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras. Si la superficie fuera granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el artículo correspondiente del presente Pliego.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 99 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

Se comprobará que haya transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie; asimismo, si hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

#### Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas tipo -12 el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para las tipo -20 el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimase necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten 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 de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será fijado por el Director de las Obras.

#### Fabricación de la mezcla

La carga de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que estén siempre llenas entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Con mezclas densas y semidensas la alimentación de la arena, aún cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se acordará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; el tiro deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean uniformes.

En las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 100 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

En mezcladores continuos, el volumen del material no deberá sobrepasar los dos tercios (2/3) de la altura de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en ella, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no deberá exceder de la fijada en la fórmula de trabajo.

#### Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

#### Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>), se realizará la extensión en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente podrá ponerse en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 101 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según un plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; deberá hacerse a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada.

La compactación deberá realizarse de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas, al compactar una de ellas se deberá ampliar la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Juntas transversales y longitudinales

Se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera inferior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja deberá cortarse verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el Artículo 531 del presente Pliego, dejándolo romper suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura deberán compactarse transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo.

Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo, y especialmente el plan de compactación.

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

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras aprobará:

- En su caso, las modificaciones a introducir en la fórmula de trabajo.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, su forma específica de actuación y en su caso, las correcciones necesarias. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios o sustitutorios.



Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de prescripciones técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos o permeámetros.

### Especificaciones de la unidad terminada

#### Granulometría

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm; cuatro por ciento ( $\pm 4\%$ )
- Tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 80  $\mu\text{m}$ : tres por ciento ( $\pm 3\%$ ).
- Tamiz UNE 80  $\mu\text{m}$ : uno por ciento ( $\pm 1\%$ ).

#### Dosificación de ligante hidrocarbonado

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula serán del tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ), en masa del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 3.2.1 del presente Artículo para la capa de que se trate.

#### Densidad

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a la siguiente fracción de la densidad de referencia, obtenida aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 4.3.3 del presente Artículo la compactación prevista en la Norma NLT-159/86.

- Capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas abiertas, los huecos de la mezcla no deberán diferir en más de dos ( $\pm 2$ ) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 4.3.3 del presente Artículo la compactación prevista en la Norma NLT-159/86.

#### Características superficiales

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

Unicamente a efectos de recepción de capa de rodadura, la textura superficial, según la Norma NLT-335/87, no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm), y el coeficiente mínimo de resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73, no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 103 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

Tolerancias geométricas*De cota y anchura*

En vías de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos: ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

*De espesor*

El espesor de una capa no deberá ser inferior al ochenta por ciento (80%) del previsto para ella en la sección-tipo de los Planos, excepto la capa de rodadura, en la que no deberá ser inferior al cien por cien (100%) de él. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste.

*De regularidad superficial*

La superficie acabada no deberá presentar irregularidades superiores a las máximas siguientes, según la capa, al compararla con una regla de tres metros (3 m), según la Norma NLT-334/88:

- Capa de rodadura: ..... 4 mm
- Capa intermedia: ..... 6 mm
- Capa base: ..... 9 mm

Las singularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse, según las instrucciones del Director de las Obras.

**Limitaciones de la ejecución**

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente, en los siguientes casos:





-Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Centígrados (5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Centígrados (8°C). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

-Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

## CONTROL DE CALIDAD

### Control de procedencia

#### Ligante hidrocarbonado

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas en el Artículo 211 del presente Pliego. El Director de las Obras podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estime conveniente, realizados por laboratorios homologados.

#### Áridos

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras, según la Norma NLT-148/72, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El desgaste Los Angeles, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B).
- El coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/72, (únicamente para capas de rodadura).
- La densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-153/76 y NLT-154/76.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- La adhesividad, según las Normas NLT-355/74 ó NLT-162/85.
- La granulometría de cada fracción, según la Norma NLT-150/72.
- El equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113/72.
- La proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras fracturadas, según la Norma NLT-358/87.
- La proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.

El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 105 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

Polvo mineral de aportación

De cada procedencia del polvo mineral de aportación y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras y sobre ellas se determinará el coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de este ensayo sobre nuevas muestras, y la realización de ensayos adicionales de densidad aparente, según la Norma NLT-176/74.

**Control de producción**Ligante hidrocarbonado

De cada partida que llegue a la central de fabricación se tomarán dos (2) muestras, según la Norma NLT-121/86, de las que una (1) se guardará para eventuales ensayos ulteriores, realizándose sobre la otra el ensayo de penetración, según la Norma NLT-124/84.

Al menos una (1) vez a la semana, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados del ensayo anterior, se procederá a controlar el índice de penetración del ligante hidrocarbonado almacenado, según la Norma NLT-181/84.

Al menos una (1) vez al mes, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados de los ensayos anteriores, se determinará el punto de fragilidad Fraas, según la Norma NLT-182/84, y el de ductilidad, según la Norma NLT-126/84; y se realizarán los ensayos correspondientes al residuo del ligante en película fina.

Áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

- Granulometría, según la Norma NLT-150/72.
- Equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113/72.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie el suministro de una procedencia aprobada:

- Índice de lascas del árido grueso, según la Norma NLT-354/74.
- Proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/87.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 106 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Desgaste Los Angeles, según la Norma NLT-149/72'
- Coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/72, (únicamente para capas de rodadura).
- Densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-152/76 y NLT-154/76.

#### Polvo mineral de aportación

Sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día:

- Densidad aparente, según la Norma NLT-176/74.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/74.

### **Control de ejecución**

#### Fabricación

Se tomarán diariamente, según la Norma NLT-148/72, un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Granulometría, según la Norma NLT-150/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72. De no cumplirse las exigencias relativas a este ensayo, se determinará el índice de azul de metileno, según la Norma NLT-171/86.

En las instalaciones de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la Norma NLT-150/72. Al menos semanalmente se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de áridos y ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquellas cuya envuelta no sea homogénea, en las centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en aquellas en que lo sea, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%), en masa, del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 107 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:

- Dosificación de ligante, según la Norma NLT-164/86.
- Granulometría de los áridos extraídos, según la Norma NLT-165/86.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:

- En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86.
- En mezclas abiertas, análisis de huecos empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86, y pérdida por desgaste, según la Norma NLT-352/86.

Cuando se cambien el suministro o la procedencia:

- En mezclas densas, semidensas y gruesas, inmersión-compresión según la Norma NLT 162/75.

#### Puesta en obra

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

#### Producto terminado

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>).
- La fracción construida diariamente.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 108 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la Norma NLT-168/86.

Se comprobará la regularidad de la superficie del lote con una regla de tres metros (3 m) según la Norma NLT-334/88, y con viágrafo según la Norma NLT-332/87.

En capas de rodadura se realizarán los ensayos siguientes, aleatoriamente situados de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm), y no antes de que transcurran dos (2) meses desde la apertura a la circulación:

- Círculo de arena, según la Norma NLT-335/87.
- Resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73.

#### **Criterios de aceptación o rechazo**

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 3.3.3 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos ( $\pm 2$ ) puntos porcentuales.

En mezclas abiertas, la media de los huecos de la mezcla no deberán diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los prescritos en el apartado 3.3.3 del presente Artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres ( $\pm 3$ ) puntos porcentuales.

No más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

El Director de las Obras podrá modificar los criterios de aceptación o rechazo en función de las características específicas de las mismas.

#### **MEDICIÓN Y ABONO**

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y por lo tanto no habrá lugar para su abono por separado.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), deducidas de las secciones tipo señaladas en los Planos y de los resultados medios de las probetas (densidad Marshall) extraídas diariamente en obra, incluyéndose el ligante hidrocarbonado y polvo mineral de aportación en esta unidad. El abono de esta unidad de obra se realizará según los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, aplicando la penalización por falta de compactación y/o exceso/defecto de betún sobre la fórmula de trabajo.

El abono de los áridos gruesos y finos, así como el de los eventuales aditivos, empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente, se considerará incluido en la fabricación y puesta en obra de las mismas.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 109 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

**Penalización***Ambito de aplicación*

La falta de calidad en la fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente podrá ser opcionalmente penalizada o la obra demolida, a juicio de la Dirección de la Obra, cuando se produzcan las desviaciones que se citan más adelante respecto a la fórmula de trabajo aprobada.

Queda así mismo a cargo de la Dirección de Obra la decisión de aplicar o no el presente sistema cuando circunstancias especiales así lo aconsejaran.

*Aplicación*

La penalización es aplicable de forma aislada a cualquier capa y/o tipo de mezcla bituminosa en caliente, ya sea utilizada como capa de base, intermedia o rodadura y siempre que se produzca que la compactación de la mezcla extendida y puesta en obra sea inferior al 97 %, o que la diferencia del contenido en betún de la mezcla con respecto al fijado en la fórmula de trabajo sea superior al 0,3 % tanto por exceso como por defecto.

*Penalización*

La penalización se determinará mediante la aplicación de la fórmula:

$$P = 10 + 4 (97 - C) + 28,57 (Ab - 0,3)$$

N = Toneladas de mezcla asfáltica empleadas.

b = Contenido, en tanto por 1, de betún sobre mezcla obtenido como media de las extracciones.

q = Contenido, en tanto por 1, de filler de aportación obtenido de los ensayos de información y control.

Ab = Valor absoluto de la diferencia entre el betún sobre áridos de la mezcla y el de la fórmula de trabajo.

C = Compactación expresada en tanto por ciento.

P = Penalización expresada en tanto por ciento.

Si el contenido de betún en capa de rodadura es igual o mayor al 0,5 % por exceso al de la fórmula de trabajo, se establece una penalización supletoria del 10 % a sumar a la obtenida por aplicación de la fórmula anterior.

*Condiciones para la aplicación*

La aplicación de la penalización requiere el cumplimiento de una serie de condiciones referentes al tipo y cantidad de ensayos necesarios para efectuar el seguimiento y control de la fabricación y puesta en obra, condiciones expuestas en los apartados siguientes.

*Tipo de ensayos*

La densidad de referencia para el cálculo de la compactación se obtendrá según la Norma NLT-159/75 referente al ensayo Marshall.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 110 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

El contenido en betún del aglomerado se obtendrá como el valor medio de los resultados de los ensayos de extracción realizados sobre el mismo según la Norma NLT-164/76.

La compactación del aglomerado se determinará calculando el valor medio de los testigos extraídos en cada capa y/o tipo de mezcla por separado.

#### *Cantidad de ensayos*

La penalización será aplicable si el número de ensayos realizados para la determinación del contenido en betún, la densidad Marshall y la medición del porcentaje de compactación mediante la extracción de testigos cumple lo establecido en el cuadro siguiente que en algunos casos, tal como se indica en el mismo, es el máximo resultante entre las dos posibilidades que se presentan.

CAPA BITUMINOSA (TN)	EXTRACCION	DENSIDAD MARSHALL	TESTIGOS
> 5.000	Min. de - 1 de cada 2.000 TN - 3	Min. de - 1 de cada 2.000 TN - 3	Min. de - 1 de cada 1.000 TN - 7
2.550 a 5.000	3 mínimo	3 mínimo	Min. de - 1 de cada 750 TN - 5
< 2.500	2 mínimo	2 mínimo	Min. de - 1 de cada 500 TN - 3

#### *Estudios contradictorios*

El Contratista podrá presentar resultados de ensayos realizados por un Laboratorio Oficial u Homologado siempre que los mismos se efectúen bajo la inspección total de los Servicios Técnicos de la Diputación Foral de Bizkaia, y si existieran discrepancias importantes, de manera que su aplicación resultara una penalización igual o inferior a la mitad de la inicialmente propuesta, se procederá a un nuevo estudio por parte de la Dirección de Obra, pero si no fuera así, se aplicaría la penalización previa, con consideración de los datos aportados a los efectos de obtener valores medios.

#### *Errores y equivocaciones*

En estos planteamientos se contemplan los errores humanos y de ensayo normales, por lo que no pueden ser causa de reclamación salvo justificación de "duda razonable" de existencia de equivocaciones en la realización del estudio.



CUADRO Nº 1

C	AB	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
97		--	12,9	15,7	18,6	21,4	24,3	27,1	30
96,5		12	14,9	17,7	20,6	23,4	26,3	29,1	32
96		14	16,9	19,7	22,6	25,3	28,3	31,1	34
95,5		16	18,9	21,7	24,6	27,4	30,3	33,1	36
95		18	20,9	23,7	26,6	29,4	32,3	35,1	38
94,5		20	22,9	25,7	28,6	31,4	34,3	37,1	40
94		22	24,9	27,7	30,6	33,4	36,3	39,1	42
93,5		24	26,9	29,7	32,6	35,4	38,3	41,1	44
C	AB	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
93		26	28,9	31,7	34,6	37,4	40,3	43,1	46
92,5		28	30,9	33,7	36,6	39,4	42,3	45,1	48
92		30	32,9	35,7	38,6	41,4	44,3	47,1	50

CUADRO Nº 2

C'	P
0,1	0,40
0,2	0,80
0,3	1,12
0,4	1,16

## Observaciones

1.- El cuadro nº 1 se aplica cuando el valor de la primera cifra decimal de la compactación es cero (0) ó cinco (5).

2.- Si el valor de la primera cifra decimal de la compactación no es ni cero (0) ni cinco (5), se procede de la manera siguiente: Se toma del cuadro nº 1 la penalización correspondiente al valor de la compactación inmediatamente superior al que se trata de determinar. Al valor así logrado, se le suma el valor "p" del cuadro nº 2 correspondiente al valor "C'" obtenido por diferencia entre la compactación utilizada en el cuadro nº 1 y la compactación real obtenida en obra.

– **M<sup>2</sup> RIEGO DE ADHERENCIA C60B4 TER**

**Riego 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>.**





- **M<sup>2</sup> RIEGO DE IMPRIMACIÓN C60BF5 IMP****C60BF5 IMP (antigua ECL-1) en riegos de imprimación****1.1.1 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).

**1.1.2 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.

**1.1.3 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 nº1:

“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.”

“ Riego de imprimación con emulsión tipo C60BF5 IMP”.

La preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión están incluidas en el precio de cada unidad.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 113 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

### 3.4. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Se definen entre otros los siguientes conceptos:

– **ML SUMIN. INSTAL. TUBERÍA Ø150 MM + PP PIEZAS**

**ml. Suministro e instalación de canalización de abastecimiento de aguas en tubería de fundición dúctil, diámetro nominal 150 mm., presión normalizada 60 kg/cm<sup>2</sup>, NTE/IFA-1; instalación para enterrar en zanja según MTE/IFA-11, PG-3 y PTAA, incluso juntas de conexión de tubería. Incluso parte proporcional de piezas especiales.**

#### 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 fundición.

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.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 114 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

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 ARQUETA DE REGISTRO CIRCULAR D INT 1,20

**Ud. Arqueta de registro circular de diámetro interior 1,20m, confeccionada con hormigón HM-20 de central, consistencia plástica y TM 20 mm, y armaduras de acero B-500S, enfoscado interior y juntas tomadas con mortero de cemento 1:3, bruñido, solera de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor con armaduras de acero B-500S; i/tapa y cerco de hierro fundido sobre hormigón HM-20, enrasado con el pavimento y patés empotrados, según ISS-55. Funcionando.**

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.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 116 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

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 SUMIN. INST. VALVU. COMP. Ø150 MM BRIDA

*Ud. Suministro e instalación de válvula de compuerta DN 150 mm. y PN-25 atm. con unión mediante bridas incluso colocación y pruebas, según normativa técnica del canal de Isabel II para elementos de maniobra y control.*

##### - UD SEÑALIZACIÓN DE VÁLVULAS

*Ud. Señalización de válvulas, testers y derivaciones con baliza pasiva, con resonancia a 147.5 khz.*

##### - UD CONEXIÓN RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE

*Ud. Conexión red de abastecimiento existente*

#### 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



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 117 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

- **ML PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO RED**

*ml. Pruebas de funcionamiento de la red en su totalidad (presión interior y estanqueidad), incluyendo limpieza de tuberías, baldeo, desinfección y puesta en carga.*

### 3.5. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Se definen los siguientes conceptos:

- **ML SUMIN. COLOC. TUBERÍA PVC CORRUGADA Ø315 MM**

*MI. suministro y colocación de tubería de diámetro ø315 mm corrugada color teja de SN 4 KN/M<sup>2</sup> en PVC, según norma une en 1401, con p.p. de junta elástica, té, codos, manguitos y piezas especiales, reconocimiento interno con cámara de video y prueba de estanqueidad.*

- **ML REPOSICIÓN DE TUBO DE ACOMETIDA DE AGUAS RESIDUALES**

*ml. Reposición de colector de acometida de aguas residuales consistente en tubería de PVC corrugada de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) para evacuación y desagüe en canalizaciones subterráneas tipo SANECOR de Uralita o similar de 250 mm de diámetro nominal, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre cama de arena 0-5 mm de 10 cm de espesor, i/pp de piezas especiales, incluyendo excavación y/o relleno.*

#### DEFINICIÓN

Elementos macizos de policloruro de vinilo (P.V.C.) técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis (96) por ciento y colorantes, que debidamente empalmados forman una conducción de saneamiento.

Estas unidades incluyen:

Cama de arena silícea 0-5mm

Suministro de la tubería

Colocación de tubería en zanja

Empalme de los elementos

Elementos accesorios (juntas, etc.)

#### CONDICIONES PREVIAS

Replanteo en planta.

Excavación de la zanja.

Comprobación de pendientes.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 118 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

## EJECUCIÓN

La colocación de la tubería se realizará una vez obtenida la autorización de la Dirección de Obra. El montaje de los tubos se realizará en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos para mantener las zanjas y tuberías libres de agua.

## MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por metro lineal (m) realmente ejecutados

– **UD POZO DE REGISTRO D=1m, H=2.5m**

**Ud. Pozo de registro de 1m de diámetro, altura mayor a 1,0 metros y menor o igual a 2,5 metros, construido con aros y cono reductor prefabricado, incluso solera de hormigón y tapa de fundición reforzada tipo D-400 en la que se incluye el corte de la piedra, con junta de goma, totalmente terminado.**

## DEFINICIÓN

Arquetas y pozos de registro de hormigón, aros de hormigón, o cualquier otro material previsto en el Proyecto o autorizado por el Director de Obra.

## EJECUCIÓN

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o los pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas en los Artículos correspondientes del presente Pliego para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros, o ejecutando tubos pasantes en caso de que así se señale en los Planos.

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

## MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas y pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

### 3.6. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

Se definen los siguientes conceptos:

– **M CONEXIÓN DE SUMIDERO O BAJANTE A POZO**

**ml. Conexión entre sumideros o de sumidero a colector mediante tubería de PVC corrugada doble pared (interior lisa, exterior corrugada) para evacuación y desagüe en canalizaciones subterráneas tipo SANECOR de URALITA o similar de 250 mm de diámetro nominal, unión con junta elástica, color naranja, colocada sobre cama de**



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 119 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

**arena de 0-5 mm de 10 cm de espesor, i/p.p. de piezas especiales, incluyendo excavación y o relleno.**

Cumplirán lo descrito para el concepto CANALIZ SAN PVC CORR DN315, definido en el apartado anterior.

**- UD SUMIDERO MAXI SELECTA O SIMILAR DE REJILLA DE FUNDICIÓN Y ARQUETA**

**Ud. Sumidero de rejilla, consistente en arqueta de hormigón HM-20/P/40 de dimensiones según planos, con cerco y rejilla abatible de fundición dúctil a elegir por la dirección de obra, clase D-400, rasanteado, completamente terminado.**

**DEFINICIÓN**

Se define como sumidero la boca de desagüe por donde se recoge el agua de escorrentía de la calzada de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general de cualquier construcción, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de forma que la entrada del agua es casi vertical.

Se incluye en esta unidad:

El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.

La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.

El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero y/o imbornal.

El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.

El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe.

La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario.

**EJECUCIÓN**

La forma y dimensiones del imbornal y de los sumideros se ajustarán a lo señalado en los Planos y su disposición será tal que permita la eficaz recogida de la totalidad del agua que llegue hasta él.

La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren, con la arqueta del sumidero y/o imbornal deberá estar cuidadosamente rematada e impermeabilizada a base de tela asfáltica.

Cada uno de estos elementos se medirá independientemente del resto de los que forman el sistema de drenaje, como pozos o arquetas.

**MEDICIÓN Y ABONO**

Cada uno de estos elementos se medirá independientemente del resto de los que forman el sistema de drenaje, como pozos o arquetas.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 120 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>



Se abonará por unidades realmente ejecutadas, de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

- **UD POZO DE REGISTRO D=1M, 2,5<H<6 M**

*Ud. Pozo de registro de 1 m de diámetro, altura mayor a 2,5 metros y menor o igual que 6 metros, construido con aros y cono reductor prefabricado, incluso solera de hormigón y tapa de fundición reforzada tipo D-400 en la que se incluye el corte de la piedra, con junta de goma, totalmente terminado.*

- **UD ARQUETA SIFÓNICA**

*Arqueta sifónica de HA-25/P/IIa totalmente ejecutada, incluido tapas de fundición d=60 cm, D-400, tipo Rexel o similar, incluido corte piedra.*

#### DEFINICIÓN

Arquetas y pozos de registro de hormigón, aros de hormigón, o cualquier otro material previsto en el Proyecto o autorizado por el Director de Obra.

#### EJECUCIÓN

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o los pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas en los Artículos correspondientes del presente Pliego para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros, o ejecutando tubos pasantes en caso de que así se señale en los Planos.

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

#### MEDICIÓN Y ABONO

Los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

### 3.7. REPOSICIÓN SERVICIO ENERGÍA ELÉCTRICA

Se incluyen los conceptos:

- **ML SUM.INST.2 TUBOS P.E. 160 MM**

*MI. Suministro e instalación de 2 tubos de PE flexible corrugado de ø 160 mm. De color rojo y 1 tubo de ø 125 mm de color verde para canalizaciones eléctricas, incluso guía de plástico, parte proporcional de separadores y piezas especiales, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado. Incluido mandrilado y limpieza de tubos.*



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 121 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

## 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.

El mandrilado y limpieza de conductos está incluido en esta unidad, y por tanto, el contratista no tendrá derecho a reclamar en abono por separado.

## - UD ARQUETA PARA 6 O 4 TUBOS

**Ud. Arqueta instalación eléctrica de hormigón de 150 cm. de altura y base cuadrada de 150 cm de lado con solera de grava, tapa, con anagrama electricidad y marco de fundición fuerte, incluso tapones en todos los tubos (160) según normas NIDSA 5.59.80.02, totalmente realizadas de acuerdo con la compañía eléctrica, incluyendo desagüe al terreno.**

## DEFINICIÓN

La presente unidad comprende la realización de una arqueta registrable para la derivación, acometida o cruce de calzada.

## EJECUCIÓN

Se realizará con los medios adecuados asegurando la firmeza de la construcción. Se raseará interiormente una vez recibidos los tubos y en su parte superior se recibirá el marco de fundición con masa de manera que quede firmemente fijada.

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

Una vez terminada la realización completa de la arqueta se repondrá el firme de sus alrededores que haya sido levantado con motivo de su ejecución. Quedando completamente enrasada, al igual que el marco, con la carretera o pavimento.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 122 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

## MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidad (ud) completamente terminada y correctamente ejecutada y según el Cuadro de Precios. Independiente del número de acometidas recibidas, del material obtenido en la excavación y de la profundidad de la arqueta.

## 3.8. REPOSICIÓN SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES

Se establecen los siguientes conceptos:

– **ML CANALIZACIÓN 2 TPC.Ø125PE.HM-20/P/20/I**

*ml. canalización con 2 TPC tubos flexibles de PE corrugado Ø 125 mm. según normas de la compañía suministradora y planos de detalle incluso excavación, relleno, transporte de tierras sobrantes a vertedero, relleno de hormigón HM-20/P/20/I según planos y transporte hasta la obra de los tubos. Incluido mandrilado y limpieza de tubos.*

– **ML CANALIZACIÓN 1 TPC.Ø125PE.HM-20/P/20/I**

*ml. canalización con 1 TPC tubos flexibles de PE corrugado Ø 125 mm. según normas de la compañía suministradora y planos de detalle incluso excavación, relleno, transporte de tierras sobrantes a vertedero, relleno de hormigón HM-20/P/20/I según planos y transporte hasta la obra de los tubos. Incluido mandrilado y limpieza de tubos.*

## 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.

El mandrilado de conductos está incluido en esta unidad, y por tanto, el contratista no tendrá derecho a reclamar en abono por separado.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 123 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

- **UD ARQUETA TIPO "H".**

*Ud. Arqueta tipo H para canalización telefónica, de dimensiones interiores según normas de la compañías suministradora, ejecutada con hormigón HM-20, tamaño máximo de árido 20 mm. preparada para acometer tubos de diámetro 125 mm. encofrado, vertido, compactado, curado y desencofrado. Incluso cerco de fundición según normas de la CTNE. Totalmente terminado*

Las dimensiones, espesores y características de los materiales serán las que se especifican en los planos.

- **UD TAPA RELLENABLE CUADRADA**

*Ud. Tapa de arqueta cuadrada tipo Telefónica. La tapa será rellenable.*

### 3.9. RED DE ALUMBRADO Y SEMAFORIZACIÓN

Se definen los siguientes conceptos:

- **ML SUM.INST. 2 T POLIET. Ø110 MM + 1 T PE Ø63MM ACERA**

*ml. Suministro e instalación de tres tubos: dos tubos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro exterior (uno verde y otro rojo) y un tubo de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro exterior y color rojo. Todos de doble capa corrugada la exterior y lisa e incolora la interior según UNE-EN 50086-2-4, para canalización en aceras, incluso parte proporcional de piezas especiales, cama de arena de río de 10 cm. de espesor con transporte y colocación.*

- **ML SUM.INST. 4 T POLIET. Ø110 MM + 1 T PE Ø63MM CALZADA**

*ml. Suministro e instalación de cinco tubos: cuatro tubos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro exterior (tres de color rojo y uno de color verde) y un tubo de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro exterior y color rojo. Todos de doble capa corrugada la exterior y lisa e incolora la interior según UNE-EN 50086-2-4, para canalización en calzada, incluso parte proporcional de piezas especiales, cama de arena de río de 10 cm. de espesor con transporte y colocación.*

- **ML SUM.INST. 2 T POLIET. Ø110 MM ACERA**

*ml. Suministro e instalación de dos tubos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro exterior bajo acera.*

- **ML SUM.COLOC.CINTA SEÑALIZADORA ALUM.PUB.**

*ml. suministro y colocación de cinta señalizadora, para canalizaciones eléctricas, según normas de la compañía suministradora.*



## 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.

- **UD ARQ.CRUCÉ CALZADA 0.60x0.60x1**

**Arqueta de cruce de calzada en hormigón HM-20/p/20/I de 0.60x0.60x1 m. y 0.15 m de espesor, con tapa y marco de fundición dúctil 40x40cm, de acuerdo a la norma EN GIS 400-15 con revestimiento de barniz bituminoso, clase B-125 (grupo 2) según EN 124, con patillas sobresalientes y rotuladas con la leyenda "Alumeado público - Concello de Vigo". Fondo de la arqueta de grava drenante 25mm y 10cm de espesor.**

- **UD ARQ.PASO 0.40x0.40x1**

**Arqueta de paso en hormigón HM-20/P/20/I de 0.40x0.40x1 m. y 0.15 m de espesor, con tapa y marco de fundición dúctil 40x40cm, de acuerdo a la norma EN GIS 400-15 con revestimiento de barniz bituminoso, clase B-125 (grupo 2) según EN 124, con patillas sobresalientes y rotuladas con la leyenda "Alumeado público - Concello de Vigo". Fondo de la arqueta de grava drenante 25mm y 10cm de espesor.**

- **UD ARQUETA DE PASO 0.60x0.60x1.0M.**

**Ud. Arqueta de paso, derivación o toma de tierra en hormigón HM-20/P/20/I de 0.60x0.60x1.0 m. de medidas interiores, con tapa de piedra de 0.60x0.60 m.**

- **UD ARQUETA DE PASO 0.40x0.40x0.56M.**

**Ud. Arqueta de paso, derivación o toma de tierra en hormigón HM-20/P/20/I de 0.40x0.40x0.56 m. de medidas interiores, con tapa de piedra de 0.40x0.40 m.**

## DEFINICIÓN

Las presentes unidades comprenden la realización de una arqueta registrable el cruce de calzada o de paso.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 125 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

**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.

Una vez terminada la realización completa de la arqueta se repondrá el firme de sus alrededores que haya sido levantado con motivo de su ejecución. Quedando completamente enrasada, al igual que el marco, con la carretera o pavimento.

**MEDICIÓN Y ABONO**

Se abonará por unidad (ud) completamente terminada y correctamente ejecutada y según el Cuadro de Precios.

- **UD CIMENTACIÓN COLUMNA H=10M**

**Ud. Cimentación columna H=10m de hormigón HM-25 de dimensiones 0,8x0,8x1,0m.**

Será de aplicación lo especificado para hormigones en el apartado 4.2.

- **UD COLUMNA TURIA DE JOVIR O SIMILAR DE 10M**

**Suministro e instalación de columna Turia o similar de 10 m con dos brazos, situados a 10 m y 5 m respectivamente. Pernos galvanizados con dos tuercas en acero inoxidable y una superior con la cabeza roma. Columna pintada en 2 colores (fuste y brazos) RAL a elegir por la dirección facultativa, incluyendo un pequeño escudo del ayuntamiento de Vigo superpuesto en la columna. La base dispone de dos unidades del escudo corporativo del Concello de Vigo en fundición de bronce. Incluye base de pernos y la tornillería para anclaje y nivelación. Incluye resto de pequeño material necesario para su funcionamiento según normativa vigente. Incluye caja de protección que irán alojadas en el interior de las columnas y conexión desde las cajas de conexión a las luminarias mediante nuevos conductores flexibles de 3x2,5 m2 que incluye fase, neutro y conductor de protección para la puesta a tierra de la luminaria, será de 0,6/1 kv de tensión de servicio con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta exterior de PVC. Incluye montaje, totalmente instalado**

- **UD LUMINARIA AIRTRACE-2 VSAP 150W DE PHILIPS O SIMILAR**

**Suministro e instalación de luminaria Airtrace 2 o similar VSAP 150W. IK-09. Clase eléctrica I. Estanqueidad general grupo óptico IP-66. Pintada al horno según ordenanza municipal, en dos colores a definir por la DO. Incluye montaje, totalmente instalado.**



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 126 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

- **UD LUMINARIA AIRTRACE-1 VSAP 50W DE PHILIPS O SIMILAR**

**Suministro e instalación de luminaria Airtrace 1 o similar VSAP 50W. IK-09. Clase eléctrica I. Estanqueidad general grupo óptico IP-66. Pintada al horno según ordenanza municipal, en dos colores a definir por la DO. Incluye montaje, totalmente instalado.**

**DEFINICIÓN**

Se trata de los elementos que componen los diferentes puntos de luz.

**EJECUCIÓN**

Excavación, encofrado, colocación de los pernos de anclaje, tubos pasacables, realización de arqueta

Desembalaje del material.

Lectura de las instrucciones del fabricante.

Replanteo definitivo del aparato.

Recibido y nivelado de la placa base.

Montaje del poste.

Conexión a la red eléctrica.

Colocación conjunto bandeja, equipo y portalámparas.

Instalación de las lámparas.

Fijar la luminaria al báculo apretando los tornillos.

Cerrar luminaria.

Prueba de encendido.

Montaje de los difusores.

Retirada de los embalajes sobrantes.

**MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirán por unidades completamente ejecutadas, estando incluidos las lámparas y equipos eléctricos correspondientes.

- **ML CABLE TIPO RV-D/1KV 4(1X10) MM<sup>2</sup>+1X16 MM<sup>2</sup> A/V**

**ml. Suministro e instalación de cable unipolar con conductor de cobre RV-K 0,6/1KV 4(1X10) MM<sup>2</sup> + 1X16 MM<sup>2</sup> A/V, tendido en canalización subterránea.**



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 127 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

## 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.

Los conductores serán del tipo RV-0,6/1 KV. según denominación normas UNE en canalizaciones subterráneas y la sección de los conductores no será inferior a 6 mm<sup>2</sup>, siendo estos unipolares.

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.

## MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por metros de línea colocada. En el precio correspondiente se incluye el suministro y colocación del cable.

- **U PUESTA A TIERRA**

**U. Suministro e instalación de pica de puesta a tierra de 2000 X 14, conductor de cobre 35 mm<sup>2</sup> y abrazadera.**



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 128 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>



## DEFINICIÓN Y ALCANCE

La presente unidad comprende el suministro y la instalación de las picas para la puesta a tierra de los puntos de luz, centros de mando o cualquier estructura o elemento metálico de la instalación susceptible de quedar bajo tensión.

En esta partida se incluye la unión mediante soldadura aluminotérmica o grapa al cable de puesta a tierra.

## MATERIALES

Las picas serán de acero al carbono con una capa de cobre puro aleada molecularmente al núcleo.

La pica bimetálica será de 14,6 mm de diámetro y 2.000 mm de longitud instalada, cumpliendo la Norma UNE 21.056, incluye la unión mediante soldadura aluminotérmica o grapa para la conexión a cable desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

Se incluye todo el pequeño material necesario para la realización completa de la unidad.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se fijará la pica de puesta a tierra al terreno mediante su hincado en el terreno, incluyendo el conexionado al cable de cobre.

La puesta a tierra de los centros de mando estará compuesta por tres picas y la separación de electrodos será de 3 m entre ellos, enterrados verticalmente a una profundidad que no sean afectados por las labores del terreno, ni por las heladas y nunca menos de 50 cm.

El terreno será preferentemente húmedo con tierra vegetal siempre que sea posible, prohibiéndose constituir los electrodos por piezas metálicas simplemente sumergidas en agua. Se alejarán de depósitos o infiltraciones que puedan atacarlos y si es posible, fuera de los pasos de personal y vehículos.

Las picas se colocarán en arquetas registrables, en los puntos extremos de cada circuito, y en tantos puntos intermedios como sean necesarios para conseguir una resistencia de paso menor o igual a cinco ohmios (5  $\omega$ ).

## CONTROL DE CALIDAD

Se medirá la resistencia de paso a lo largo de los elementos que compongan el circuito de tierra, y se comprobará si es inferior al límite establecido.

## MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidad (ud) correctamente ejecutada y completamente acabada y según el Cuadro de Precios Nº 1.

- **PA ALUMBRADO PROVISIONAL****PA a justificar de alumbrado provisional**

Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 129 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

– **PA PARA MEMORIA TÉCNICA Y LEGALIZACIÓN**

**PA. A justificar en legalización de la instalación eléctrica: proyecto, dirección de obra, oca y boletín del instalador cuando corresponda.**

– **UD RETIRADA DEL ALUMBRADO EXISTENTE**

Retirada del material de alumbrado público existente y entrega en parque municipal. Incluye reparación y saneamiento de fachada. Los elementos a retirar serán:

- 2 luminarias sobre 2 columnas.
- cableado subterráneo.

– **UD REMODELACIÓN SEMAFÓRICA**

Reubicación de semáforos de acuerdo a nueva alineación de bordillo, incluso instalación eléctrica, cimentación, totalmente terminado y probado.

### 3.10. SEÑALIZACIÓN

– **M<sup>2</sup> MARCA VIAL REFLEXIVA EN SÍMBOLOS BLANCA**

**M<sup>2</sup>. Pintura reflexiva blanca, en símbolos realmente pintados, incluso premarcaje sobre el pavimento.**

– **M<sup>2</sup> MARCA VIAL REFLEXIVA EN SÍMBOLOS AMARILLA**

**M<sup>2</sup>. Pintura reflexiva amarilla, en símbolos realmente pintados, incluso premarcaje sobre el pavimento.**

#### 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 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).



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 130 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

**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 aquélla, 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.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 131 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

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 aplicados en obra, medidos por el eje de las mismas 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.

### 3.11. MOBILIARIO URBANO

Se definen los siguientes conceptos:

– **M SUM.COLOC. JARDINERA PIEDRA GRANITO**

*Metro lineal de suministro y colocación de jardinera de piedra de granito blanco mera o similar según planos totalmente terminada, sin incluir plantación.*

– **UD ALCORQUE DE ADOQUÍN 0,80X0,80M**

*Pavimento de adoquín, blanco mera con superficie flameada y cantos tronizados, de dimensiones 10x10 y espesor 8 cm, sentado sobre cama de mortero de cemento seco de espesor >5 cm, i/nivelado, recebado con arena y compactado. Incluso p.p. de juntas de dilatación.*

Serán de aplicación las mismas especificaciones que las establecidas en el apartado de Pavimentación para los pavimentos de granito.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Las jardineras se abonarán por metros de jardinera colocada, medidos en los planos. El precio unitario incluye, además del suministro y colocación de las losas, el mortero y la lechada, así como todas las operaciones necesarias para la correcta terminación del pavimento.

Los alcorques se abonarán por unidad de alcorque terminado. El precio unitario incluye, además del suministro y colocación de los adoquines, el mortero y la lechada, así como todas las operaciones necesarias para la correcta terminación del pavimento.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 132 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

– **U COLOCACIÓN DE PAPELERA**

**U. Colocación de papelera.**

– **U SUM. INST. BANCO**

Suministro e instalación de banco de 3000 mm formado por estructura de aluminio L-2520 con tratamiento antioxidante y posterior recubrimiento termoplástico. Oistnes de madera de cumarú (FSC) con tiple tratamiento lasur para exterior a base de aceites y estabilizantes. Cada banco dispone de 5 listones de sección recta y 2 curvos de espesor 35 mm. Longitud de 3000 mm. Anclaje mediante pernos de M10 de acero inox. Fijados con resina epoxi.

### 3.12. JARDINERÍA Y RIEGO

#### 3.12.1. JARDINERÍA

Se establecen los siguientes conceptos:

– **U PLANTACIÓN EN JARDINERA DE PLANTA DE TEMPORADA**

**U. suministro y plantación en jardinera de flor de temporada de un mismo color y especie, que según la disponibilidad en el momento de la plantación será una de las siguientes (son alternativas):**

**-Primavera: Antirrhinum majus, perennis, Calendula officinalis, Primula auriculata, Viola tricolor**

**-Verano: Antirrhinum majus, Calendula officinalis, Heichrysum stoechas**

**-Otoño: Cyclamen persicum, Viola dorata**

**-Invierno: Antirrhinum majus, Belles perennis, Calendula officinalis, Cyclamen persicum, Viola odorata, Viola tricolor.**

– **U PLANTACION EN JARDINERA DE BUXUS SEMPERVIRENS**

**U. suministro y plantación en jardinera de Buxus Sempervirens en contenedor de 3 L, sin que presente síntomas de reviramiento radicular, incluido transporte, relleno con tierra vegetal fertilizada y primer riego.**

– **U PLANTACIÓN EN JARDINERA DE COPROSMA REPENS**

**Suministro y plantación en jardinera de Coprosma Repens en contenedor de 3L, sin que presente síntomas de reviramiento radicular, incluido transporte, relleno con tierra vegetal y fertilizada y primer riego**

– **UD PHOTINIA SERRULATA 16-18 CM**

**Suministro y plantación de photinia serrulata de 16/18 cm. De calibre y altura de tronco libre de 2m, sin que presente síntomas de reviramiento radicular,**



incluso apertura de hoyo de 1,50x1,50x1,50, transporte, relleno de tierra vegetal fertilizada y primer riego.

– **UD CAMELIA JAPONICA**

Suministro y plantación de Calmelia Japonica de altura de tronco libre de 1,50m, sin que presente síntomas de reviramiento radicular, incluso apertura de hoyo de 1,50x1,50x1,50, transporte, relleno de tierra vegetal fertilizada y primer riego.

– **UD LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA**

Suministro y plantación de Liquidambar Styraciflua de altura de tronco libre de 2,5m, sin que presente síntomas de reviramiento radicular, incluso apertura de hoyo de 1,50x1,50x1,50, transporte, relleno de tierra vegetal fertilizada y primer riego.

### ÉPOCAS DE PLANTACIÓN

La plantación se realizará dentro de la época de reposo vegetativo, en el que la savia está parada, siendo preciso proporcionar agua abundante al árbol en el momento de la misma y hasta que se haya asegurado el arraigo.

No se plantará nunca en suelo helado o excesivamente mojado, ni en condiciones climáticas muy desfavorables:

- Periodo de heladas
- Fuertes vientos
- Fuertes mareas
- Lluvia
- Nieve
- Temperaturas excesivamente altas
- Etc.

### APERTURA Y RELLENO DE HOYOS DE PLANTACIÓN

La apertura de hoyos de plantación se hace excavando el terreno en un volumen proporcional a las exigencias de la plantación a realizar.

La excavación pone al descubierto los diversos horizontes del suelo y subsuelo. Las diferentes propiedades de los materiales que forman estos horizontes en relación con la futura plantación aconseja considerarlos individualmente y tratarlos por separado.

Para el relleno de los agujeros de plantación se tendrán en cuenta los siguientes materiales:

- Materiales propios de la excavación (en general).



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 134 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

- Materiales propios de la excavación previa selección de los diferentes horizontes y capas de la excavación.
- Materiales propios de la excavación, enriquecidos con tierra fértil abonada o no.
- Tierra fértil, abonada o no.

Antes de la excavación definitiva se considerarán las características del subsuelo (pedregosidad, materiales de construcción, etc.) y las redes de las conducciones con vista a un posible replanteo.

Los hoyos para la plantación definitiva se abrirán con la máxima antelación para favorecer la meteorización del suelo. En caso de tierras no arenosas, las paredes y el fondo de los hoyos y zanjas se desprenderán para favorecer la acción de los agentes atmosféricos.

La excavación se puede hacer manualmente (con pico, pala y con pala repicadora) o bien con medios mecánicos (retroexcavadora, transplantadora, perforadora, compresor y zanjadora).

El relleno de los hoyos y las zanjas de plantación se hace tras ubicar las plantas, debiendo prestar atención a la calidad de los diferentes materiales de relleno en relación con el futuro desarrollo radicular.

En esta operación se diferenciarán las siguientes posibilidades:

Si el material es homogéneo y adecuado al desarrollo radicular, es posible el uso directo.

Si el material es homogéneo y medianamente adecuado al desarrollo radicular, se mezclará con tierra fértil o similares y se debe abonar.

Si el material es homogéneo e inadecuado al desarrollo radicular, se sustituirá con tierra fértil. La tierra excavada se llevará al vertedero.

Las dimensiones mínimas de los hoyos de plantación para árboles serán 2 veces el diámetro de las raíces o pan de tierra en sentido horizontal, y 1,5 su profundidad en sentido vertical.

#### *Plantación de árboles*

La capa de suelo fértil tendrá 60 cm. de profundidad mínima una vez compactado.

El relleno del hoyo se hará en sucesivas capas de menos de 30 cm., compactándolas con medios manuales y asegurando el contacto entre las raíces y la tierra. Se evitarán las bolsas de aire provocadas por una mala compactación.

#### *Plantación de árboles a raíz desnuda*

La plantación a raíz desnuda se hará, por norma general, con árboles y arbustos de hoja caduca que no presenten dificultades especiales para enraizar.

Las partes de las raíces dañadas se eliminarán, conservando el número más elevado posible de raíces absorbentes. Para raíces más grandes de 3 cm. se hará un tratamiento con un cicatrizante.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 135 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

Las raíces de las plantas que presenten síntomas de desecación o la hayan sufrido antes de la plantación, se sumergirán en una mezcla de arcilla, abono orgánica, agua y hormonas de enraizamiento.

En el fondo del agujero se colocará una capa de tierra abonada hasta llegar al nivel de plantación previsto donde se asentarán las raíces del árbol. La planta se colocará aplomada y en la posición prevista, procurando que las raíces queden en posición natural, sin doblarse, especialmente cuando haya una raíz principal bien definida.

#### *Plantación de árboles en contenedor*

La plantación en contenedor se usará en el caso de especies de hoja persistente y especies de hoja caduca para plantar en cualquier época del año, o en caso de aquellas otras especies que presenten dificultad para el enraizamiento.

Se sacará el árbol del recipiente en el mismo momento de la plantación, y nunca podrán quedar restos dentro del hoyo de plantación.

En el fondo del agujero se colocará una capa de tierra fértil abonada hasta el nivel de plantación oportuno. La planta se colocará aplomada y en la posición prevista procurando que quede bien asentada y en una posición estable.

#### *Riego*

Siempre se regará después de la plantación y hasta llegar a la capacidad de campo.

Por regla general, y dependiendo de la época y lugar de plantación (por ejemplo, textura arenosa o arcillosa) se suministrarán las siguientes cantidades de agua:

Árboles:	200 – 50 l
Arbustos de más de 200 cm. de altura	20 – 50 l
Arbustos de 40-200 cm. de altura	5 – 15 l
Arbustos de 40 cm. de altura, como máximo	1 – 3 l

#### *Medición y abono*

La medición y abono de las plantaciones se hará por unidades (uds.) realmente colocadas incluyendo el suministro, apertura de hoyo, plantación con abonado y aporte de tierra vegetal y los riegos necesarios que garanticen una supervivencia mínima de 1 año.

Los árboles o plantas que hayan muerto durante este período, se plantarán nuevamente de la misma forma que se hizo en un principio y la especie respuesta será de características idénticas a la suprimida.

### 3.12.2. RIEGO

Se definen los siguientes conceptos:





– **M SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO D110 PVC CORR**

**m. Suministro y colocación de tubo D110 mm de PVC corrugado de doble pared utilizado como pasatubos bajo aceras y calzadas.**

**DEFINICIÓN**

Elementos huecos PVC corrugado flexible utilizado como pasatubos bajo aceras y calzada, que debidamente empalmados y provistos de las piezas especiales correspondientes forman una conducción, con mayor o menor número de conductos

Incluye el suministro de los tubos y las piezas especiales, y su instalación en zanja sobre cama de arena.

**CONDICIONES PREVIAS**

Replanteo en planta.

Excavación de la zanja.

**COMPONENTES**

Tubería de PVC corrugado flexible

Piezas especiales.

Hilo guía

Banda de señalización

Tubería de PVC corrugado.

**EJECUCIÓN**

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.

**MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirán por metro lineal realmente ejecutado



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 137 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

– **M SUM.INST. TUBERÍA PE D32 BANDA AZUL O SIMILAR**

m. Suministro e instalación de tubería de polietileno banda azul o similar de D32MM según norma UNE 53.131 y UNE 53.133, incluso parte proporcional de manguitos, manguitos de unión, manguitos pasantes, tapones, bridas ciegas racores, portabridas, bridas locas, terminales, casquillos y conos de reducción, etc. totalmente colocadas y probada.

– **M SUM.INST. TUBERÍA PE D25 BANDA AZUL O SIMILAR**

m. Suministro e instalación de tubería de polietileno banda azul o similar de D25MM según norma UNE 53.131 y UNE 53.133, incluso parte proporcional de manguitos, manguitos de unión, manguitos pasantes, tapones, bridas ciegas racores, portabridas, bridas locas, terminales, casquillos y conos de reducción, etc. totalmente colocadas y probada.

– **M SUM INST. TUBERIA DE PE D16 2L/H 0,33 M**

Suministro e instalación de tubería de polietileno baja densidad de D16mm con goteros autocompensantes de 2l/h y 1,2mm de espesor de pared, gotero plano integrado termosoldado a la tubería. Membrana de silicona inyectada resistente a productos químicos usados en jardinería, cloro incluido. Gran cámara de regulación. Rango de trabajo de 0,5 a 3,0 bar. Máxima uniformidad en la distribución de agua. Cv<0.5 % (clase a). Máxima área de filtrado. Totalmente colocadas y probada.

– **UD CONEXIÓN RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE**

Conexión red de abastecimiento existente.

**DEFINICIÓN**

Las tuberías de polietileno se emplean en instalaciones de riego en tuberías primarias, como secundarias y terciarias, así como en la reposición de conducciones de abastecimiento. Se fabrican a partir de polietileno, que es un material que se obtiene del etileno mediante procesos de polimerización.

**MATERIALES**

Tubería de polietileno

Manguitos, manguitos de unión, manguitos pasantes, tapones, bridas ciegas racores, peortabridas, bridas locas, terminales, casquillos y conos de reducción, etc.

**MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirán por metro lineal realmente ejecutado.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 138 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

– **U SISTEMA DE RIEGO RWS O SIMILAR**

**U. Sistema de riego RWS o similar enterrado para árboles, tornillo de seguridad anti-vandálico.**

– **U PROGRAMADOR DE PILAS DE RAINBIRD O SIMILAR**

**U. Programador de pilas, TBOS para 2 estaciones, de RAINBIRD o similar norma IP68 programación por infra-rojo o radio.**

– **U PROGRAMADOR DE RIEGO ELÉCTRICO**

**U. Programador de riego eléctrico, para programar hasta 4 electroválvulas. Norma IP68 programación por infra-rojo o radio.**

– **U SENSOR DE LLUVIA RSD-BEX O SIMILAR**

**U. Sensor de lluvia RSD-BEX o similar**

– **U KIT DE CONTROL CON ELECTROVÁLVULA 1" Y ARQUETA.**

**Kit de control con electroválvula 1" arqueta, totalmente terminado e instalado.**

– **U KIT DE CONTROL CON ELECTROVÁLVULA ¾" Y ARQUETA.**

**Kit de control con electroválvula ¾" t arqueta, totalmente terminado e instalado.**

– **UD SUM.INST.BOCA RIEGO BLINDADA**

**Suministro e instalación de boca de riego blindada tipo Barcelona o similar, para baldeo. Incluso conexión a red, totalmente ejecutado.**

## DEFINICIÓN

Conjunto de elementos que constituyen la red de riego.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 139 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>

## MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se efectuará en unidades realmente ejecutadas.

- **U ARQUETA DE PASO 0.40x0.40x0.56M.**

**U. arqueta de paso, derivación o toma de tierra en hormigón HM-20/P/20/I DE 0.4x0.4x0.56 m de medidas interiores, con tapa de piedra de 0.4x0.4 m.**

Será de aplicación lo especificado para hormigones en el apartado **4.4.Red de abastecimiento**.

Vigo, julio de 2014

La Autora del Proyecto

Fdo.: María Ferreiro Núñez  
Ing. de Caminos, Canales y Puertos



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 11/11/2014 13:30

Páxina 140 de 140

Expediente 2587/440

Código de verificación: 2CEE3-554B8-C2C4D-32425

Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>