

## ÍNDICE

<b>1. MATERIALES BÁSICOS .....</b>	<b>11</b>
1.1 CEMENTOS.....	11
1.1.1 Definición.....	11
1.1.2 Condiciones generales .....	11
1.1.3 Transporte y almacenamiento .....	11
1.1.4 Suministro e identificación.....	11
1.1.5 Control de calidad .....	11
1.1.6 Medición y abono .....	12
1.2 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.....	12
1.2.1 Definición.....	12
1.2.2 Materiales .....	12
1.2.3 Suministro .....	14
1.2.4 Almacenamiento .....	14
1.2.5 Recepción.....	14
1.2.6 Medición y abono .....	15
1.2.7 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad .....	15
1.3 MALLAS ELECTROSOLDADAS .....	15
1.3.1 Definición.....	15
1.3.2 Materiales .....	16
1.3.3 Suministro .....	16
1.3.4 Almacenamiento .....	17
1.3.5 Recepción.....	17
1.3.6 Medición y abono .....	17
1.3.7 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad .....	18
1.4 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES .....	18
1.4.1 Definición.....	18
1.4.2 Equipos.....	18
1.4.3 Criterios de aceptación y rechazo .....	19



1.4.4 Recepción .....	20
1.4.5 Medición y abono .....	20
1.5 ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES .....	20
1.5.1 Definición .....	20
1.5.2 Materiales .....	21
1.5.3 Ejecución .....	21
1.5.4 Medición y abono .....	21
1.6 PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO .....	21
1.6.1 Definición .....	22
1.6.2 Materiales .....	22
1.6.3 Medición y abono .....	23
1.7 MADERA .....	23
1.7.1 Condiciones generales.....	23
1.7.2 Formas y dimensiones .....	23
1.7.3 Madera para encofrados y apeos.....	23
1.7.4 Medición y abono .....	24
1.8 BETUNES ASFÁLTICOS .....	24
1.8.1 Definición .....	24
1.8.2 Condiciones generales.....	24
1.8.3 Transporte y almacenamiento .....	25
1.8.4 Recepción e identificación .....	25
1.8.5 Control de calidad .....	25
1.8.6 Medición y abono .....	25
1.9 EMULSIONES BITUMINOSAS .....	26
1.9.1 Definición .....	26
1.9.2 Condiciones generales.....	26
1.9.3 Transporte y almacenamiento .....	27
1.9.4 Recepción e identificación .....	27
1.9.5 Control de calidad .....	27
1.9.6 Medición y abono .....	27
1.10 CLORURO DE POLIVINILO (PVC) .....	27
1.10.1 Definición .....	27
1.10.2 Características físicas.....	28
1.10.3 Medición y abono .....	28
1.11 POLIETILENO .....	28
1.11.1 Definición .....	28



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 2 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

1.11.2 Características físicas .....	29
1.11.3 Medición y abono .....	29
1.12 GEOTEXTILES.....	29
1.12.1 Definición.....	29
1.12.2 Características generales.....	30
1.12.3 Medición y abono .....	30
1.13 ELEMENTOS METÁLICOS GALVANIZADOS.....	30
1.13.1 Definición.....	30
1.13.2 Condiciones generales .....	30
1.13.3 Materiales .....	31
1.13.4 Características del recubrimiento.....	31
1.14 OTROS MATERIALES BÁSICOS .....	32
1.14.1 Medición y abono .....	32
<b>2. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>	<b>33</b>
2.1 DEMOLICIONES .....	33
2.1.1 Definición.....	33
2.1.2 Clasificación .....	33
2.1.3 Estudio de la demolición .....	33
2.1.4 Ejecución.....	33
2.1.5 Medición y abono .....	34
2.2 FRESADO DE FIRME .....	34
2.2.1 Definición.....	34
2.2.2 Ejecución de las obras .....	35
2.2.3 Medición y abono .....	36
2.3 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN.....	36
2.3.1 Definición.....	36
2.3.2 Clasificación de las excavaciones .....	36
2.3.3 Ejecución de las obras .....	36
2.3.4 Medición y abono .....	40
2.4 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS .....	41
2.4.1 Definición.....	41
2.4.2 Clasificación de las excavaciones .....	41
2.4.3 Ejecución de las obras .....	41
2.4.4 Tolerancias de las superficies acabadas .....	43
2.4.5 Medición y abono .....	43
2.5 RELLENOS LOCALIZADOS.....	43



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 3 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

2.5.1 Definición .....	44
2.5.2 Materiales .....	44
2.5.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras .....	44
2.5.4 Ejecución de las obras.....	45
2.5.5 Limitaciones de la ejecución.....	45
332.7.- Medición y abono.....	45
<b>3. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO .....</b>	<b>45</b>
3.1 MATERIALES COMPLEMENTARIOS .....	45
3.2 ARQUETAS DE FÁBRICA.....	46
3.2.1 Arquetas polipropileno reforzado.....	46
3.2.2 Arquetas ejecutadas en obra.....	49
3.3 CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL.....	51
3.4 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.....	51
3.5 DIFERENCIALES.....	53
3.6 CONDUCTORES ELÉCTRICOS CON AISLAMIENTO DE 0,6/1 KV.....	54
3.7 CANALIZACIONES EXTERIORES.....	56
3.7.1 General .....	56
3.7.2 Bajo tubería rígida de pvc .....	59
3.7.3 Bajo tubería flexible de pvc.....	60
3.8 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA BAJA TENSIÓN.....	62
3.8.1 General .....	62
3.8.2 Red de toma de tierra enterrada.....	64
3.8.3 Pozos de puesta a tierra.....	65
3.8.4 Líneas de enlace con el electrodo de puesta tierra.....	66
3.8.5 Conductores de protección.....	67
3.8.6 Instalaciones de alumbrado y distribución en exteriores .....	68
3.9 CONTROL DE MATERIALES .....	70
3.9.1 General .....	70
3.9.2 Ensayos de rutina.....	71
3.9.3 Conductores .....	71
3.9.4 Aisladores .....	71
3.9.5 Aparatos de medida .....	72
3.9.6 Lámparas .....	72
3.9.7 Reactancias .....	72
3.10 ENSAYOS DE MONTAJE Y RECEPCION.....	72
3.10.1 General .....	72



3.10.2 Pruebas de recepción .....	73
3.10.3 Ensayos de aislamiento y tensión .....	74
3.10.4 Ensayos de protección contra sobrecargas de intensidad .....	75
3.10.5 Ensayos de resistencias de tierras.....	75
3.10.6 Eficacia de la protección diferencial.....	75
<b>4. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA .....</b>	<b>76</b>
4.1 INTRODUCCIÓN.....	76
4.2 TUBOS DE FUNDICIÓN .....	81
4.2.1 tubos de fundición dúctil.....	81
4.3 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA DERIVACIONES.....	93
4.4 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA CAMBIOS DE DIRECCIÓN .....	108
4.5 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA REDUCCIÓN.....	113
4.6 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA UNIÓN .....	116
4.7 VÁLVULAS .....	118
4.7.1 válvulas de compuerta.....	118
4.7.2 válvulas de asiento .....	123
4.7.3 Válvulas de esfera.....	130
4.7.4 Válvulas de mariposa.....	137
4.7.5 Válvulas de regulación .....	140
4.7.6 Válvulas de retención .....	145
4.7.7 Válvulas de seguridad.....	149
4.7.8 Válvulas de flotador .....	154
4.8 JUNTAS .....	155
4.8.1 Junta automática flexible .....	155
4.8.2 Junta mecánica express.....	157
4.9 OTRAS PIEZAS ESPECIALES.....	159
<b>5. RED DE ALCANTARILLADO .....</b>	<b>160</b>
5.1 INTRODUCCIÓN.....	160
5.1.1 Normas generales para la redacción de proyectos de alcantarillado .....	160
5.1.2 Normativa de aplicación .....	162
5.1.3 Pruebas de recepción en obra de los tubos y elementos de la red de alcantarillado .....	162
5.1.4 Pruebas de control de calidad en la red de alcantarillado .....	162
5.2 CANALES DE HORMIGÓN.....	164
5.2.1 Canales de hormigón con elementos prefabricados .....	164
5.3 DRENAJES .....	167



5.3.1 Drenajes con tubo de pvc.....	167
5.3.2 Drenajes con canales de hormigón.....	170
5.3.3 Cajas para imbornales o interceptores.....	172
5.3.4 Mechinales .....	175
5.3.5 Elementos auxiliares para drenajes.....	175
5.4 ALCANTARILLAS Y COLECTORES .....	177
5.4.1 Alcantarillas y colectores con tubo de hormigón con unión elástica de campana .....	177
5.4.2 Alcantarillas y colectores con tubo de pvc.....	182
5.4.3 Recubrimientos protectores interiores para alcantarillas y colectores .....	187
5.4.4 Recubrimientos protectores exteriores para alcantarillas y colectores .....	188
5.5 POZOS DE REGISTRO .....	189
5.5.1 Pozos de registro .....	189
5.5.2 elementos auxiliares para pozos.....	194
5.6 CANALIZACIONES DE SERVICIO .....	196
5.7 ARQUETAS. CANALIZACIONES DE SERVICIO.....	199
5.7.1 Arquetas cuadradas para canalizaciones de servicio.....	199
5.7.2 Elementos auxiliares para arquetas de canalizaciones de servicio .....	200
5.8 ELEMENTOS AUXILIARES PARA DRENAJES, SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES.....	201
5.8.1 Aliviaderos de plancha .....	201
5.8.2 Sifones para cámaras de descarga.....	202
5.8.3 Albañales .....	204
<b>6. PAVIMENTOS .....</b>	<b>209</b>
6.1 ZAHORRAS .....	209
6.1.1 Definición .....	209
6.1.2 Ejecución de las obras.....	210
6.1.3 Medición y abono .....	210
6.2 RIEGOS DE ADHERENCIA.....	210
6.2.1 Definición .....	210
6.2.2 Materiales .....	210
6.2.3 Dotación de los materiales .....	210
6.2.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras .....	210
6.2.5 Ejecución de las obras.....	211
6.2.6 Limitaciones de la ejecución.....	212
6.2.7 Control de calidad .....	212
6.2.8 Medición y abono .....	212
6.2.9 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.....	213



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 6 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

6.3 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	213
6.3.1 Definición.....	213
6.3.2 Materiales.....	213
6.3.3 Tipo y composición de la mezcla.....	214
6.3.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras .....	214
6.3.5 Ejecución de las obras .....	215
6.3.6 Especificaciones de la unidad terminada .....	218
6.3.7 Limitaciones en la ejecución .....	218
6.3.8 Control de calidad .....	218
6.3.9 Criterios de aceptación o rechazo.....	218
6.3.10 Medición y abono .....	218
6.4 BALDOSAS DE CEMENTO .....	219
6.4.1 Definición.....	219
6.4.2 Normativa Técnica .....	219
6.4.3 Clasificación .....	220
6.4.4 Designación .....	221
6.4.5 Materiales .....	222
6.4.6 Características geométricas.....	223
6.4.7 Características físicas .....	226
6.4.8 Aspecto y textura.....	227
6.4.9 Identificación.....	228
6.4.10 Recepción.....	228
6.4.11 Medición y abono .....	230
6.5 PAVIMENTO DE ADOQUÍN .....	230
6.5.1 Definición.....	230
6.5.2 Materiales .....	230
6.5.3 Ejecución.....	231
6.5.4 Control de color .....	231
6.5.5 Medición y abono .....	233
6.6 BORDILLOS .....	234
6.6.1 Definición.....	234
6.6.2 Materiales, forma y dimensiones .....	234
6.6.3 Ejecución de las obras .....	235
6.6.4 Medición y abono .....	235
<b>7. ESTRUCTURAS .....</b>	<b>235</b>
7.1 HORMIGONES .....	235



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 7 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

7.1.1 Definición .....	235
7.1.2 Ejecución .....	236
7.1.3 Medición y abono .....	236
<b>8. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA .....</b>	<b>236</b>
8.1 MARCAS VIALES .....	236
8.1.1 Definición .....	237
8.1.2 Tipo de marcas viales .....	237
8.1.3 Materiales .....	237
8.1.4 Características .....	238
8.1.5 Criterios de selección .....	238
8.1.6 Especificaciones de la unidad terminada .....	239
8.1.7 Maquinaria de aplicación .....	240
8.1.8 Ejecución .....	240
8.1.9 Control de calidad .....	241
8.1.10 Período de garantía .....	242
8.1.11 Seguridad y señalización de las obras .....	242
8.1.12 Medición y abono .....	242
8.1.13 Especificaciones técnicas y distintivos de la calidad .....	242
8.2 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTE .....	243
8.2.1 Definición .....	243
8.2.2 Tipos .....	243
8.2.3 Materiales .....	243
8.2.4 Señales y carteles retrorreflectantes .....	244
8.2.5 Especificaciones de la unidad terminada .....	245
8.2.6 Ejecución .....	245
8.2.7 Control de calidad .....	246
8.2.8 Período de garantía .....	247
8.2.9 Seguridad y señalización de las obras .....	247
8.2.10 Medición y abono .....	247
<b>9. VARIOS .....</b>	<b>248</b>
9.1 MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS .....	248
9.1.1 Definición .....	248
9.1.2 Equipos .....	248
9.1.3 Ejecución .....	248
9.1.4 Medición y abono .....	248
9.2 ENCOFRADOS Y MOLDES .....	249





9.2.1 Definición.....	249
9.2.2 Ejecución .....	249
9.2.3 Medición y abono .....	252
9.3 DESMONTAJE Y RETIRADA DE ELEMENTOS EXISTENTES .....	252
9.3.1 Definición.....	252
9.3.2 Medición y abono .....	252



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 9 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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: 27/10/2015 14:08	Páxina 10 de 252
Expediente 2390/443	Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE	
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 <a href="http://www.vigo.org/csv">http://www.vigo.org/csv</a>		

## 1. MATERIALES BÁSICOS

### 1.1 CEMENTOS

Serán de obligado cumplimiento, el artículo 202 del PG-3, en su redacción modificada recogida en la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 (B.O.E. de 22 de enero de 2000), y la vigente Instrucción para la recepción de cementos RC-03.

#### 1.1.1 DEFINICIÓN

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

En el presente Proyecto se empleará Cemento CEM II/A 32,5 UNE 80301.

#### 1.1.2 CONDICIONES GENERALES

Las características y condiciones de utilización de los cementos, se ajustarán a las especificaciones que fija la Instrucción para la recepción de cementos R.C-03.

La utilización de otro tipo de cementos distintos a los fijados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, deberá ser propuesta por el Contratista, justificándola debidamente y aprobada por el la Dirección de Obra.

#### 1.1.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Será preceptivo lo recogido en el punto 3 del artículo 202 del PG-3.

#### 1.1.4 SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

Será preceptivo lo recogido en el punto 4 del artículo 202 del PG-3.

#### 1.1.5 CONTROL DE CALIDAD

Será preceptivo lo recogido en el punto 5 del artículo 202 del PG-3.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 11 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### 1.1.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material no se realizará de forma independiente, estando incluido en el precio de la unidad de obra de la que forme parte.

## 1.2 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Será de obligado cumplimiento el artículo 240 del PG-3, en su redacción modificada por la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002, y la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

### 1.2.1 DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltes o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

El diámetro nominal de las barras corrugadas, utilizadas en el Proyecto que nos ocupa, es de 6 mm

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

### 1.2.2 MATERIALES

Se utilizarán en toda la obra, como armaduras pasivas, barras de acero B-500 S.

Las características mecánicas determinadas de acuerdo con la Norma UNE-7262, que se garantizarán, son las siguientes:

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

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.



(2) Relación mínima entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

El acero será soldable y su composición química satisfará las limitaciones contenidas en la tabla siguiente:

Análisis	C% máx	Ceq 1)% max	P% max	S% max	N 2)% max
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

$$(1) \% Ceq = \% C + \% Mn / 6 + (\% Cr + \% Mo + \% V) / 5 + (\% Ni + \% Cu) / 15$$

Si existen elementos fijadores del nitrógeno, tales como aluminio, vanadio, etc. en cantidad suficiente, se pueden admitir contenidos superiores.

Cuando sea necesario, el fabricante indicará los procedimientos y recomendaciones para realizar la soldadura.

Las barras llevarán las marcas de identificación establecidas en el artículo 12 de la UNE 36068:94 relativas al tipo de acero, país de origen y marca del fabricante (según lo indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98).

Sólo se admitirán barras corrugadas de países comunitarios con certificado de calidad. La calidad de las barras corrugadas estará garantizada a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Los valores nominales de la masa por metro lineal y del área de la sección se indican en la tabla siguiente

Diámetro nominal mm	Área de la sección transversal S mm <sup>2</sup>	Masa kg/m
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21



16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1.260	9,86

Será preceptivo lo recogido en el punto 2 del artículo 240 del PG-3.

### 1.2.3 SUMINISTRO

Será preceptivo lo recogido en el punto 3 del artículo 240 del PG-3.

### 1.2.4 ALMACENAMIENTO

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, las barras se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización, y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Será preceptivo lo recogido en el punto 4 del artículo 240 del PG-3.

### 1.2.5 RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el Art.90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.



Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Será preceptivo lo recogido en el punto 5 del artículo 240 del PG-3.

#### 1.2.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

#### 1.2.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

Será preceptivo lo recogido en el punto 7 del artículo 240 del PG-3.

### 1.3 MALLAS ELECTROSOLDADAS

Será de obligado cumplimiento el artículo 241 del PG-3, cuya modificación está recogida en la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002, y la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

#### 1.3.1 DEFINICIÓN

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie: 5-5, 5-6-6, 5-7-7, 5-8-8, 5-9-9, 5-10-10, 5-11-11, 5-12 y 14mm.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 092.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 15 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### 1.3.2 MATERIALES

Se utilizarán en este Proyecto mallas electrosoldadas de dimensiones 15x15 con un diámetro de 6 cm.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Las primeras cumplirán las especificaciones del apartado 31.2 o del apartado 4 del anejo 12 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya y, los segundos, las especificaciones del apartado 31.3, así como las condiciones de adherencia especificadas en el apartado 31.2 del mismo documento.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de los alambres y barras corrugados no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como con las especificaciones de la UNE 36 092.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

### 1.3.3 SUMINISTRO

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36 092, de acuerdo con lo especificado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.





La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Será preceptivo lo recogido en el punto 3 del artículo 241 del PG-3.

#### 1.3.4 ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Será preceptivo lo recogido en el punto 4 del artículo 241 del PG-3.

#### 1.3.5 RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

Será preceptivo lo recogido en el punto 5 del artículo 241 del PG-3.

#### 1.3.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las mallas electrosoldadas para hormigón armado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las mallas electrosoldadas se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados según su tipo y medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 17 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

### 1.3.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas; sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Normas Referenciadas:

- UNE 36 092 Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado.
- Será preceptivo lo recogido en el punto 7 del artículo 241 del PG-3.

## 1.4 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Cumplirán con lo especificado en el Artículo 280 del PG-3 según la redacción modificada por la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002, así como lo prescrito en el artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

### 1.4.1 DEFINICIÓN

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 2.4.3 del presente apartado.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de las lechadas morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

### 1.4.2 EQUIPOS

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 18 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

### 1.4.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:71)  $\geq 5$
- Sustancias disueltas (UNE 7130:58)  $\leq 15$  gramos por litro (15.000 p.p.m)
- Sulfatos, expresados en  $SO_4^{2-}$  (UNE 7131:58), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m)  $\leq 1$  gramo por litro (1.000 p.p.m)
- Ión cloruro,  $Cl^-$  (UNE 7178:60):
- Para hormigón pretensado  $\leq 1$  gramo por litro (1.000 p.p.m)
- Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración  $\leq 3$  gramos por litro (3.000 p.p.m)
- Hidratos de carbono (UNE 7132:58):0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235:71)  $\leq 15$  gramos por litro (15.000 p.p.m)

Podrán, sin embargo, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 19 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo previsto en el artículo 30.1 de la EHE

El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón y morteros, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

#### 1.4.4 RECEPCIÓN

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La Dirección de Obra exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 2.2.3 de este punto.

#### 1.4.5 MEDICIÓN Y ABONO

El agua a emplear en morteros y hormigones se incluyen, en todos los casos, en el precio de estos materiales, no siendo de abono por separado.

### 1.5 ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Cumplirán con lo especificado en el Artículo 281 del PG-3 según la redacción modificada por la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002, y la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

#### 1.5.1 DEFINICIÓN

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5%) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 20 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

### 1.5.2 MATERIALES

En el presente Proyecto no se ha considerado la utilización de ningún tipo de aditivo en morteros u hormigones. No obstante, si fuera necesario por cuestiones de transporte, aumentar su capacidad y/o retrasar el fraguado y endurecimiento del hormigón, únicamente se emplearán aditivos que en ningún caso modifiquen las propiedades de morteros y hormigones, y siempre con la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra.

Será de aplicación lo indicado en el artículo 281 del Pliego General de Carreteras PG-3

### 1.5.3 EJECUCIÓN

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del artículo 81.4 -y sus comentarios- de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

### 1.5.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los aditivos a emplear en morteros y hormigones se incluyen, en todos los casos, en el precio de estos materiales, no siendo de abono por separado.

## 1.6 PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

Cumplirán con lo especificado en el Artículo 285 del PG-3 según la redacción modificada por la Orden Ministerial de 13 de febrero de 2002, y la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 21 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### 1.6.1 DEFINICIÓN

Se denominan productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento, reduciendo al mismo tiempo la elevación de temperatura del hormigón expuesto a los rayos solares, debido a la pigmentación clara de la membrana. Los productos comprendidos bajo esta definición pueden emplearse como medio de curado del hormigón fresco, así como con posterioridad al desencofrado o a un curado húmedo inicial.

Se excluyen de este punto productos alternativos, como emulsiones, aceites, etc. que puedan alterar las características superficiales del hormigón. Tampoco se contemplan los productos laminares, como telas plásticas, papel impermeable, etc.

### 1.6.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este punto se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos, tipo pintura, integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón.

En general, la base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El contenido en fracción no volátil, que no será un material tóxico ni inflamable se determinará, de acuerdo con la UNE-EN ISO 3251.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra.

Las partidas de filmógenos deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con el artículo 1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 22 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

### 1.6.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

## 1.7 MADERA

### 1.7.1 CONDICIONES GENERALES

La madera para entibaciones, apeos, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones indicadas en el artículo 286 del PG-3.

### 1.7.2 FORMAS Y DIMENSIONES

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

### 1.7.3 MADERA PARA ENCOFRADOS Y APEOS

Tendrá la suficiente rigidez para soportar, sin deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que pueden producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera aserrada se ajustará como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56-525-72.

Las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán:

- Machihembrada, o contrachapada en todos los encofrados de superficies vistas.
- Escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto, para todos los encofrados de superficies ocultas.

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



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 23 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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

#### 1.7.4 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material no se realizará de forma independiente, estando incluido en el precio de la unidad de obra de la que forme parte.

### 1.8 BETUNES ASFÁLTICOS

Será de obligado cumplimiento el artículo 211 del PG-3, en su redacción modificada recogida en la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 (B.O.E. de 22 de enero de 2000).

#### 1.8.1 DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados, sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

#### 1.8.2 CONDICIONES GENERALES

La designación de los betunes asfálticos se realizará mediante la letra B, seguida de dos números indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, medida según la Norma NLT 124/84.

En este Proyecto se empleará el betún asfáltico tipo B 50/70.

Características		Unidad	Norma	B 15/25		B 35/50		B 50/70		B 70/100		B 150/200		B 200/300	
			NLT	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Betún original															
Penetración_25°C_100g_5s		,1 mm	24	3	2	0	0	0	0	0	00	50	00	00	00
Índice de penetración			81	1		1		1		1		1		1	
Punto de reblandecimiento		C	25	0	2	2	1	8	7	5	3	8	5	4	1
Anillo y Bola															
Punto de fragilidad frass		C	82				5		8		10		15		20
Ductilidad_5cm/min	15°C	m												00	
	25°C		26	0		0		0		00		00			





<b>Solubilidad en tolueno</b>		30	9,5		9,5		9,5		9,5		9,5		9,5	
<b>Contenido en agua (en vol)</b>		23		,2		,2		,2		,2		,2		,2
<b>Punto de inflación</b>	C	27	35		35		35		35		20		75	
<b>(*) Densidad relativa</b>		22											,99	
<b>25°C/25°C*</b>														
<b>Residuo después de película fina</b>														
<b>Variación de masa</b>		85		,5		,8		,8				,4		,5
<b>Penetración 25°C 100g 5s</b>	p.o.	24	0		5		0		5		0		5	
<b>Variación punto de reblandecimiento A y B*</b>	C	25								0		1		2
<b>Ductilidad 5cm/min</b>	-15°C	m	26										00	
	-25°C					0		0		5		00		

### 1.8.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico no se suministrará en bidones. El transporte a obra del betún asfáltico se llevará a cabo a granel por medio de cisternas calorífugas, provistas de termómetros situados en puntos bien visibles.

Será preceptivo lo recogido en el punto 3 del artículo 211 del PG-3.

### 1.8.4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Será preceptivo lo recogido en el punto 4 del artículo 211 del PG-3.

### 1.8.5 CONTROL DE CALIDAD

Será preceptivo lo recogido en los puntos 5.1, 5.2 y 5.3 del artículo 211 del PG-3, anteriormente citado.

### 1.8.6 MEDICIÓN Y ABONO

El betún asfáltico se medirá y abonará por toneladas (t) realmente empleadas, medidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control.

Esta unidad se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1, comprendiendo dicho precio todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de esta unidad.



## 1.9 EMULSIONES BITUMINOSAS

Será de obligado cumplimiento el artículo 213 del PG-3, en su redacción modificada está recogida en la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 (B.O.E. de 22 de enero de 2000).

### 1.9.1 DEFINICIÓN

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

### 1.9.2 CONDICIONES GENERALES

La emulsión utilizada en el presente Proyecto es, en riegos de adherencia en firmes la emulsión asfáltica ECR-1d.

Características		Unidad	Norma	ECR-1		ECR-2		ECR-3		ECM		ECL-1		ECL-2		ECI (1)	
			NLT	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
EMULSION ORIGINAL																	
Viscosidad Saybolt	fúrol a 25°C		38		0								00		0		0
	fúrol a 50°C					0		0		0							
Carga de las partículas			94	positiva		positiva		positiva		positiva		positiva		positiva		positiva	
Contenido de agua			37		3		7		2		5		5		0		0
(en volumen)																	
Betún asfáltico residual			39	7		3		7		9		5		0		0	
Fluidificante por destilación (en volumen)			39								2						5
Sedimentación (a 7 días)			40												0		0
Tamizado			42		,1		,1		,1		,1		,1		,1		,1
Estabilidad: Ensayo de Mezcla con cemento			44														
RESIDUO POR DESTILACION (NLT-139)																	
Penetración (25°C,100g,5s)	,1 mm	24	30	00	30	00	30	00	30	50	30	00	30	00	00	00	
			60	100	60	100	60	100			60	100					
Ductilidad (25°C,5cm/min)		m	26	0		0		0		0		0		0		0	
Solubilidad en tolueno			30	7.5		7.5		7.5		7.5		7.5		7.5		7.5	

Será preceptivo lo recogido en el punto 2 del artículo 213 del PG-3, anteriormente citado.



### 1.9.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte a obra de las emulsiones bituminosas se llevará a cabo a granel por medio de cisternas. La Dirección de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material. De no ser de su conformidad, podrá suspender la utilización del material transportado hasta que se comprueben las características necesarias.

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.2 del artículo 213 del PG-3, anteriormente citado.

### 1.9.4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Será preceptivo lo recogido en el punto 4 del artículo 213 del PG-3, anteriormente citado.

### 1.9.5 CONTROL DE CALIDAD

Será preceptivo lo recogido en los puntos 5.1, 5.2 y 5.3 del artículo 211 del PG-3, anteriormente citado.

### 1.9.6 MEDICIÓN Y ABONO

Las emulsiones bituminosas se medirán y abonarán por toneladas (t) realmente empleadas, medidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control.

Esta unidad se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios N° 1, comprendiendo dicho precio todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de esta unidad.

## 1.10 CLORURO DE POLIVINILO (PVC)

### 1.10.1 DEFINICIÓN

Se denominan resinas polivinílicas a los polímeros derivados de monómeros vinílicos, los más importantes de los cuales son el cloruro y el acetato de vinilo, diversos vinilacetatos y viniléteres, la vinilpirrolidona y el vinilcarbazol.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 27 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 cloruro de polivinilo (PVC), es una resina polivinílica que se obtiene por polimeración del cloruro de vinilo.

El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al 1% de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del 96% y colorantes, estabilizadores, lubricantes y modificadores de las propiedades finales.

### 1.10.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Las características físicas del material de cloruro de polivinilo en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico de 1,35 a 1,46 kg/dm<sup>3</sup> (UNE 53-020-73).
- Coeficiente de dilatación lineal de 60 a 80 millonésimas por grado centígrado (UNE 53-126-79).
- Temperatura de reblandecimiento no menor que 79°C, siendo la carga del ensayo de 5 kg (UNE 53-118-78).
- Módulo de elasticidad a 20°C mayor o igual a 2800 N/mm<sup>2</sup>.
- Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción 50 N/mm<sup>2</sup> (el valor menor de las cinco probetas), realizando el ensayo a 20 ± 1°C y una velocidad de separación de mordazas de 6 mm/mín con probeta mecanizada. El alargamiento de la rotura deberá ser como mínimo el 80% (UNE 53-112-81).
- Absorción máxima de agua 4 mg/cm<sup>2</sup> (UNE 53-112-81).
- Opacidad tal que no pase más de 0,2 % de la luz incidente (UNE 53-039-55).

### 1.10.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

## 1.11 POLIETILENO

### 1.11.1 DEFINICIÓN

El polietileno (PE), es un polímero preparado a partir de etileno.

Los tubos de PE serán siempre de sección circular, con sus extremos lisos y cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal, siguiendo en todo momento las



especificaciones exigidas en la normativa siguiente: UNE 53020/73, UNE 53126/79, UNE 53118/78, UNE 53200/83, UNE 53133/82 y UNE 53133/82.

#### 1.11.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Las características físicas del material de polietileno en tuberías serán las siguientes:

- Densidad: 0,95 g/cm<sup>3</sup> (DIN 53479).
- Coeficiente de dilatación lineal entre 0 y 40 °C, por °C.
- Temperatura máxima de uso 80-110 °C.
- Temperatura mínima de uso -100 °C.
- Módulo de elasticidad (0-5% de extensión), 1.600 kg/cm<sup>2</sup>.
- Resistencia a tracción a 20 °C, 150 kg/cm<sup>2</sup>.
- Conductividad térmica 0,43 W/km (DIN 52612).

#### 1.11.3 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

### 1.12 GEOTEXTILES

Será de aplicación el artículo 290 "Geotextiles" del PG-3, artículo introducido mediante la Orden FOM 1382/02 de 16 de mayo.

#### 1.12.1 DEFINICIÓN

Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no-tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

Geotextil no tejido se define como Geotextil en forma de lámina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos. Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo. Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:

- Ligados mecánicamente o agujeteados.
- Ligados térmicamente o termosoldados.
- Ligados químicamente.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 29 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### 1.12.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los geotextiles a emplear cumplirán con las especificaciones del artículo 290 "Geotextiles" del PG-3, artículo introducido en la Orden FOM 1382/02 de 16 de mayo.

### 1.12.3 MEDICIÓN Y ABONO

Los geotextiles no serán de abono independiente, considerándose incluidos dentro de la unidad de obra de la que formen parte.

El precio incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil.

## 1.13 ELEMENTOS METÁLICOS GALVANIZADOS

### 1.13.1 DEFINICIÓN

Se define como galvanizado la operación de recubrir un metal con una capa adherente de cinc que le protege de la oxidación.

### 1.13.2 CONDICIONES GENERALES

Los elementos metálicos galvanizados utilizados en nuestro Proyecto han de cumplir unas exigencias técnicas, tanto en lo referente a los materiales utilizados en su fabricación, como en las características del revestimiento que concierne a su aspecto, adherencias, continuidad y cantidad total de zinc depositados.

Estas exigencias se aplicarán a los galvanizados obtenidos:

- Por inmersión de la pieza metálica en un baño de zinc fundido (galvanizado en caliente).
- Por deposición electrolítica de zinc.

#### 255.2.1. Galvanizado en caliente

Se ajustará a lo indicado en el R.D. 2531/85 (BOE del 3/1/86), así como en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1991, de la Dirección General de Carreteras, y la clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizarán de acuerdo con



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 30 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 masa de zinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por metro cuadrado (g/m<sup>2</sup>) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14 micras.

En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanización en caliente" y a continuación se dará el número que indica la masa de zinc depositada por unidad de superficie.

#### 255.2.2. Galvanizado por deposición electrolítica

Los depósitos electrolíticos de zinc se designarán con la letra "Z" seguida de un número que indica, en micras, el espesor mínimo de la capa depositada.

#### 1.13.3 MATERIALES

**Metal base:** Los aceros y fundiciones que se utilicen en la fabricación de elementos metálicos galvanizados, cumplirán con las prescripciones que se indican en las Normas UNE 36.130 y 37.508 respectivamente. La tornillería se atenderá a la Norma UNE 35.507. Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de zinc bruto de primera fusión, cuyas características responden a lo indicado a tal fin en la UNE 37.301.

Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote de "ZINC ESPECIAL" que responde a las características que para esta clase de material se indican en la UNE 37.302.

#### 1.13.4 CARACTERÍSTICAS DEL RECUBRIMIENTO

##### 1.13.4.1 *Aspecto*

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de zinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda la superficie.

##### 1.13.4.2 *Adherencia*

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de ensayos del Laboratorio Central) 8.06.a. "Métodos de ensayo de galvanizados".



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 31 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

#### 1.13.4.3 Masa de zinc por unidad de superficie

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a. la cantidad de zinc depositada por unidad de superficie será como mínimo de 6 gramos por decímetro cuadrado (6 gr/dm<sup>2</sup>).

#### 1.13.4.4 Continuidad del revestimiento con cinc

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a., el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto, en ningún punto, después de haber sido sometida la pieza a 5 inmersiones.

#### 1.13.4.5 Espesor y densidad del recubrimiento.

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a., el espesor mínimo del recubrimiento será de ochenta y cinco (85) micras.

La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos con cuatrocientos gramos por decímetro cúbico (6,4 kg/dm<sup>3</sup>).

#### 1.13.4.6 - Medición y abono

El galvanizado no tendrá medición y abono independiente, ya que se considera incluido en el precio del metal correspondiente.

### 1.14 OTROS MATERIALES BÁSICOS

Los materiales como pinturas, fundición dúctil, y otros materiales básicos que deban incorporarse a las unidades de obra definidas en el presente Pliego, Planos y Presupuesto del presente proyecto, se ajustarán a las especificaciones que fijan las normas específicas, dentro de la Normativa Técnica General y el PG-3 vigente.

#### 1.14.1 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los materiales básicos están considerados, en cada caso, dentro de los correspondientes a la unidad de obra de la que forman parte integrante.





## 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 2.1 DEMOLICIONES

Será de obligado cumplimiento el artículo 301 del PG-3, cuya modificación está recogida en la Orden FOM/1382/02 de 16 de Mayo, del Ministerio de Fomento.

#### 2.1.1 DEFINICIÓN

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

#### 2.1.2 CLASIFICACIÓN

Según la clasificación recogida el punto 2 del artículo 301 del PG-3, las demoliciones incluidas en este Proyecto se pueden clasificar como:

- Demolición por fragmentación mecánica.

En las obras definidas en el presente Proyecto las demoliciones se deberán llevar a cabo necesariamente por medios manuales:

- En zonas donde puedan existir redes de servicios bajo el área de trabajo.
- En las zonas de intersección con las calles adyacentes, donde se realizará el levantado del pavimento para su posterior colocación enrasándolas con la cota de la vía objeto de estudio.

#### 2.1.3 ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN

Será preceptivo lo recogido en el punto 3 del artículo 301 de la Orden FOM/1382/02 de 16 de Mayo.

#### 2.1.4 EJECUCIÓN

La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

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



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 33 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 Dirección de las Obras establecerá el posible empleo del resto de los materiales procedentes de la demolición, y en el caso de que hayan de ser utilizados en la obra, se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que ésta señale. Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes.

Será preceptivo lo recogido en el punto 4 del artículo 301 de la Orden FOM/1382/02 de 16 de Mayo.

### 2.1.5 MEDICIÓN Y ABONO

La demolición del pavimento, de cualquier espesor, se medirá en metros cuadrados (m2) realmente demolidos, medidos sobre el terreno.

Esta unidad se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº 1, comprendiendo dicho precio toda mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para su completa ejecución además de la parte proporcional de canon de extracción, carga y transporte del material sobrante a vertedero o lugar de empleo.

Esta demolición se hará por medios manuales en aquellas zonas en las que en todas las zonas donde puedan existir redes de servicios bajo el área de trabajo.

El levantado de pavimento por medios manuales, con recuperación del material, se medirá en metros cuadrados (m2) realmente levantados, medidos sobre el terreno.

Esta unidad se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº 1, comprendiendo dicho precio todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para su completa ejecución incluso carga y transporte a Depósito Municipal o lugar de acopio.

## 2.2 FRESADO DE FIRME

### 2.2.1 DEFINICIÓN

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso, mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 34 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

## 2.2.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.2.2.1 Generalidades

La ejecución del fresado comprende las siguientes operaciones:

- Instalación de la señalización y protección del lugar de trabajo.
- Replanteo de la zona a fresar.
- Colocación de la maquinaria de fresado y transporte de productos necesarios.
- Actuación de la fresadora autopropulsada con la amplitud y profundidad marcadas.
- Carga del material fresado sobre el camión y transporte al vertedero.
- Acabado de la superficie de fondo y laterales resultantes.
- Limpieza de la superficie.

La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y ancho de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.

Las tolerancias máximas admisibles, no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro ( $\pm 0,5$  cm).

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

### 2.2.2.2 Fresadora

El equipo de fresado, estará compuesto por una o más máquinas fresadoras, con anchura mínima de medio carril y dotadas de rotor de fresado de eje horizontal, deberá ser capaz de fresar el firme existente en la profundidad y anchura especificadas, produciendo un material homogéneo con la granulometría requerida en una sola pasada y deberá hacerlo a una velocidad constante adecuada.

Las fresadoras estarán dotadas de un dispositivo de control automático que asegure el espesor especificado. Además estarán provistas de un dispositivo que evite el levantamiento en bloques del material.



### 2.2.3 MEDICIÓN Y ABONO

El fresado, por cm de espesor de pavimento, se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Esta unidad se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº 1, comprendiendo dicho precio todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de esta unidad, incluyendo el transporte del material sobrante a vertedero o lugar de empleo y la obtención de los permisos necesarios para su vertido.

## 2.3 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

Será de aplicación el artículo 320 del PG-3, en su redacción modificada por la Orden FOM 1382/02 de 16 de mayo.

### 2.3.1 DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y rasantear la zona de obra previamente a las labores de hormigonado, incluyendo entibaciones, apuntalamientos, andamiajes, desagües provisionales, agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, así como su carga y transporte a depósito o lugar de empleo.

### 2.3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Las excavaciones serán "no clasificadas", entendiéndose con ello que a efectos de abono, el terreno a excavar es homogéneo y, por tanto, lo serán también las unidades correspondientes a su excavación.

### 2.3.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 2.3.3.1 Generalidades

Esta unidad incluye la propia excavación con los medios que sean precisos, la carga sobre elemento de transporte, el transporte a vertedero, acopio, en su caso, y a lugar de empleo, cualquiera que fuere la distancia de transporte. Incluye el transporte adicional de acopio intermedio, en su caso, a lugar de empleo.

Debido a la posible presencia de suelos inadecuados no previstos en Proyecto, la excavación se realizará en primera fase hasta la cota prevista en los Planos. Una vez alcanzada esta cota, la Dirección de la Obra decidirá la cota definitiva de excavación,



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 36 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

a partir de la cual se sustituirá el material excavado por terraplén del tipo supuesto en el tramo para el cálculo del firme, y ello hasta la cota prevista en Planos.

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

La profundidad de la excavación de la explanación y los taludes serán los indicados en el Documento nº 2 Planos, pudiéndose modificar a juicio de la Dirección de Obra, en función de la naturaleza del terreno, mediante órdenes escritas del mismo, sin que ello suponga variación alguna en el precio.

Si como consecuencia de los terrenos empleados o de errores en la excavación se produjeran excesos en la misma, el Contratista dispondrá, a su costa, de los rellenos correspondientes y del desagüe, si fuera preciso, en la forma que le ordene la Dirección de Obra.

No se permitirá el vertido de tierras en los bordes de la explanación.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las máquinas de excavación, si es el caso, puedan afectar a construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar a la Dirección de Obra.

El trayecto que ha de recorrer la maquinaria ha de cumplir las condiciones de anchura libre y de pendiente adecuadas a la maquinaria que se utilice. La rampa máxima antes de acceder a una vía pública será del 6 %.

Las operaciones de carga se realizarán con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se ha de realizar en vehículos adecuados para el material que se desee transportar, provisto de los elementos necesarios para su desplazamiento correcto, evitando el enfangado de las vías públicas en los accesos a las mismas.

Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 37 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### 2.3.3.2 Drenaje

Durante todo el proceso de excavación se mantendrán drenadas las explanaciones permitiendo la evacuación, por gravedad, de las aguas de escorrentía y de las que pudiesen aparecer en los sustratos más permeables, canalizándolas por el perímetro de la excavación, para evitar la saturación de los materiales removidos.

La explanada ha de tener la pendiente suficiente para desaguar hacia las zanjas y cauces del sistema de drenaje.

Los sistemas de desagüe tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

### 2.3.3.3 Empleo de los productos de la excavación

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos, se transportarán hasta el lugar de empleo o a acopios autorizados por la Dirección de Obra, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita de la Dirección de Obra, sin cuyo requisito su reemplazo no será abonable.

### 2.3.3.4 Proceso de ejecución

Antes de iniciar las obras de excavación debe presentarse a la Dirección de Obra un programa de desarrollo de los trabajos de explanación.

No se autorizará el inicio de una excavación si no están preparados los tajos de relleno, acopio o vertedero previstos, y si no se han concluido satisfactoriamente todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

El Contratista ha de prever un sistema de desagüe que evite la acumulación de agua en las excavaciones. Con esta finalidad ha de construir las protecciones: zanjas, cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios y disponer de bombas de agotamiento de capacidad suficiente.

El Contratista ha de impedir la entrada de aguas superficiales, especialmente cerca de los taludes, ejecutándose una cuneta de guarda provisional o la definitiva, tal como figure en los Planos, para evitar que se produzcan daños en los taludes.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 38 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y por escrito de la Dirección de Obra.

En caso de encontrar niveles acuíferos no previstos, se han de tomar medidas correctoras de acuerdo con la Dirección de Obra.

Se ha de evitar que discurra, por las caras de los taludes finales, cualquier aparición de agua que pueda presentarse durante la excavación, construyendo las bajantes necesarias.

Cerca de estructuras de contención, previamente realizadas, la maquinaria ha de trabajar en dirección no perpendicular a ella y dejar sin excavar una zona de protección de anchura mayor o igual a un metro (1,0 m) que se habrá de extraer manualmente.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación deberán ser objeto de ensayos para comprobar si cumplen las condiciones expuestas en los artículos correspondientes a la formación de rellenos. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección de Obra. Los excedentes de material, si los hubiera, y los materiales no aceptables serán llevados a los vertederos autorizados indicados por la Dirección de Obra.

Si en las excavaciones se encontrasen materiales que pudieran emplearse en unidades distintas a las previstas en proyecto y sea necesario su almacenamiento, se transportarán a depósitos provisionales o a los acopios que a tal fin señale la Dirección de Obra a propuesta del Contratista, con objeto de proceder a su utilización posterior.

Las unidades de obra ejecutadas en exceso sobre lo previsto en el proyecto estarán sujetas a las mismas especificaciones que el resto de las obras, sin derecho a cobro de suplemento adicional.

Si el equipo o proceso de excavación seguido por el Contratista no garantiza el cumplimiento de las condiciones granulométricas que se piden para los distintos tipos de relleno y fuera preciso un procesamiento adicional (taqueos, martillo rompedor, etc) éste será realizado por el Contratista a sus expensas sin recibir pago adicional por estos conceptos. En cualquier caso, los excesos de excavación que resulten necesarios por el empleo de unos u otros modos de ejecución de las obras, con respecto a los límites teóricos necesarios correrán de cuenta del Contratista.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 39 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 taqueo debe ser en lo posible excepcional y deberá ser aprobado por la Dirección de Obra antes de su ejecución.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista todas las actuaciones y gastos generados por condicionantes de tipo ecológico, según las instrucciones que emanen de los Organismos Oficiales competentes. En particular, se prestará especial atención al tratamiento de los préstamos.

El fondo de la excavación se ha de nivelar, rellenando los excesos de excavación con material adecuado, debidamente compactado, hasta conseguir la rasante determinada, permitiéndose unas tolerancias respecto a la cota teórica de más menos cinco centímetros ( $\pm 5$  cm) en caso de tratarse de suelos y en más cero o menos veinte centímetros (+0 y - 20 cm) en caso de tratarse de roca.

El Contratista ha de adoptar todas las precauciones para realizar los trabajos con la máxima seguridad para el personal y para evitar daños a terceros, en especial en las inmediaciones de construcciones existentes, siempre de acuerdo con la Legislación Vigente, incluso cuando no fuera expresamente requerido para esto por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras.

Se ha de acotar la zona de acción de cada máquina en su área de trabajo. Siempre que un vehículo o máquina pesada inicie un movimiento imprevisto, lo ha de anunciar con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor no tenga visibilidad, ha de ser auxiliado por un operario en el exterior del vehículo. Se han de extremar estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de área o se entrecrucen itinerarios.

Cualquier tipo de maquinaria estacionada en la obra deberá estar adecuadamente señalizada y los desplazamientos de la misma deben de adaptarse al tráfico de la obra para que el estacionamiento o la circulación se produzcan en condiciones idóneas de seguridad.

#### 2.3.4 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación para el apoyo del firme se medirá y abonará en metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados, medidos por diferencia entre el perfil real del terreno antes de comenzar los trabajos y los perfiles teóricos resultantes de aplicar las secciones definidas en los Planos.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 40 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>



Esta unidad se abonará al precio indicado al efecto en el Cuadro de Precios nº1. Este precio incluye el saneo con zahorra artificial procedente de préstamos, en un espesor no menor de 15 cm, incluido extensión y compactación del mismo, excavación, transporte y parte proporcional de canon de extracción de suelo, carga y transporte del material sobrante a vertedero o lugar de empleo.

No serán objeto de medición y abono por este apartado aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

## 2.4 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Será de obligado cumplimiento el artículo 321 del PG-3, cuya modificación está recogida en la Orden FOM/1382/02 de 16 de Mayo, del Ministerio de Fomento.

### 2.4.1 DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y preparar cualquier tipo de zanja y/o pozo, incluyendo entibaciones, apuntalamientos, andamiajes, desagües provisionales, agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, así como su transporte a depósito o lugar de empleo.

### 2.4.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

La excavación de zanjas y pozos será "no clasificada", entendiéndose con ello que a efectos de abono, el terreno a excavar es homogéneo y, por tanto, lo serán también las unidades correspondientes a su excavación.

Será preceptivo lo recogido en el punto 2 del artículo 321 de la Orden FOM/1382/02.

### 2.4.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 2.4.3.1 Principios generales

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

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.1 del artículo 321 de la Orden FOM/1382/02.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 41 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

#### 2.4.3.2 Entibaciones

El Contratista está obligado a entibar todas las zanjas y pozos que lo requieran técnicamente, siendo único responsable de los perjuicios y daños que se pudieran presentar.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.2 del artículo 321 de la Orden FOM/1382/02.

#### 2.4.3.3 Drenaje

Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas. Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de la zanja, siendo responsabilidad del Contratista.

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.3 del artículo 321 de la Orden FOM/1382/02.

#### 2.4.3.4 . Taludes

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.4 del artículo 321 de la Orden FOM/1382/02.

#### 2.4.3.5 Limpieza del fondo

La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

- Rectificado del perfil longitudinal.
- Recorte de las partes salientes que se acusen, tanto en planta como en alzado.
- Relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado.

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.5 del artículo 321 de la Orden FOM/1382/02.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 42 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

#### 2.4.3.6 . Empleo de los productos de la propia excavación

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones, no podrá utilizarse para el relleno de las zanjas, debiendo transportarse a vertedero o al lugar de empleo. En todo caso, la Dirección de las Obras fijará el límite de excavación, a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas, para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.6 del artículo 321 de la Orden FOM/1382/02.

#### 2.4.3.7 . Caballeros

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.6 del artículo 321 de la Orden FOM/1382/02.

#### 2.4.4 TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

Será preceptivo lo recogido en el punto 5 del artículo 321 de la Orden FOM/1382/02.

#### 2.4.5 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de pozos en tierras, necesaria en saneamiento y drenaje, se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos por diferencia entre el perfil real del terreno antes de comenzar los trabajos y los perfiles teóricos resultantes de aplicar las secciones definidas en los Planos.

Esta unidad se abonará al precio indicado al efecto en el Cuadro de Precios nº1. Este precio incluye el agotamiento de agua, la carga y el transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

No serán objeto de medición y abono aquellas excavaciones que formen parte integrante de otras unidades de obra.

### 2.5 RELLENOS LOCALIZADOS

Será de obligado cumplimiento el artículo 332 del PG-3, cuya última modificación está recogida en la Orden FOM/1382/02 de 16 de mayo, de la Dirección General de Carreteras.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 43 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### 2.5.1 DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de préstamos o procedentes de la propia obra, en relleno de zanjas y pozos con cualquier tipo de material (seleccionado, impermeable, etc.), que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios.
- La extensión de cada tongada.
- La humectación o desecación de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### 2.5.2 MATERIALES

Se utilizarán solamente en el caso de préstamos, suelos adecuados y seleccionados con las especificaciones particulares que indiquen los planos y/o las unidades correspondientes del presupuesto.

Los suelos a emplear deberán cumplir las condiciones de compactación exigidas, y en cualquier caso empleándose siempre que su CBR según UNE 103502 sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

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.

### 2.5.3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será preceptivo lo recogido en el punto 4 del artículo 332 del PG-3, anteriormente citado.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 44 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

#### 2.5.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será preceptivo lo recogido en el punto 5 del artículo 332 del PG-3, anteriormente citado.

#### 2.5.5 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Será preceptivo lo recogido en el punto 6 del artículo 332 del PG-3, anteriormente citado.

#### 332.7.- MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados empleados en el capítulo de saneamiento y drenaje, se medirá y abonará metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos por diferencia entre el perfil real del terreno antes de comenzar los trabajos y los perfiles teóricos resultantes de aplicar las secciones definidas en los Planos.

Esta unidad se abonará al precio incluido al efecto en el Cuadro de Precios nº1. Incluye el aporte de tierras procedente de préstamos, la extensión y compactación del mismo por medios manuales, con pistón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con la parte proporcional de medios auxiliares.

### 3. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

#### 3.1 MATERIALES COMPLEMENTARIOS

Además de los materiales relacionados en el presupuesto, la instalación comprenderá:

- Soporterías, tornillerías, grapas, arandelas, flejes, latiguillos y, en general, todos los elementos de fijación y sustentación necesarios para el montaje de la instalación.
- Acoplamiento elásticos en juntas de dilatación o acometidas a máquinas, equipos o elementos dinámicos.
- Bancadas metálicas, dilatadores, uniones extensibles, antivibradores, elementos elásticos de soporterías y, en general, todos aquellos elementos necesarios para la eliminación de vibraciones y absorción de movimientos térmicos de la instalación por causa propia o por dilataciones de la obra civil.
- Protecciones de redes, equipos y accesorios, con pintura o tratamientos electroquímicos antioxidantes y anticorrosivos, tanto en intemperie, como en



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 45 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

interiores, enfundados plásticos termoadaptables para canalizaciones empotradas y, en general, todos aquellos elementos de prevención y protección de agresiones externas.

- Pinturas y tratamientos de terminación, tanto de equipos, canalizaciones y accesorios, como de simbologías, sinópticos, rótulos y claves de identificación, todo ello según materiales y código de colores, a definir por la Dirección Facultativa.
- Cajas de registro de distribución en las dimensiones, protección y cantidad necesarias para su correcta función, así como los racores y elementos de conexión necesarios para su unión con las canalizaciones.
- Manguitos pasamuros, marcos, bastidores, bancadas metálicas y, en general, todos aquellos elementos necesarios, de paso o recepción, de los componentes de la instalación.
- Conectores, clemas, terminales de presión, prensaestopas de salida de cajas, cuadros, canaletas y demás accesorios y elementos para el correcto montaje de la instalación.
- Relés, contactores, transformadores y demás accesorios de maniobra y control, incorporados dentro de los cuadros eléctricos, aunque afecten a otras instalaciones. Se incluyen todos los elementos necesarios hasta el regleteado de salida, debidamente identificados.
- Guías en canalizaciones vacías.
- Materiales y equipos de soldadura, pastas, mastics, siliconas y cualquier elemento necesario para el correcto montaje, acabado y sellado.
- Protecciones acústicas necesarias, acordes al cumplimiento de normativas.

La calidad y alcance de estos materiales complementarios comprendidos es de criterio exclusivo de la Dirección de Obra, para la buena terminación, acabado y puesta a punto de los montajes.

En cualquier caso, el Instalador, previamente al montaje, deberá rectificar o modificar el diseño, según consulta con la Compañía Suministradora.

### 3.2 ARQUETAS DE FÁBRICA

#### 3.2.1 ARQUETAS POLIPROPILENO REFORZADO

##### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 46 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 partidas incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación del lecho de arena compactada.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la Documentación Técnica.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

⇒ Terreno

La colocación de las arquetas se podrá realizar manualmente sobre la zanja de canalización, el terreno sobre el que apoyará se determinará:

#### b) Ø Según su ubicación:

Acera:

Solera compactada

Calzada (o zonas peatonales con tráfico rodado):

§ Solera de Hormigón HM-20/P/19/IIa

#### c) Ø Según tipo de arqueta:

Sin fondo:

Solera compactada

Con fondo:

o Solera de Hormigón HM-20/P/19/IIa

Montaje de arquetas:

El montaje entre las piezas de la arqueta se realizará manualmente.



Cada pieza de la arqueta lleva en sus extremos opuestos un machi-hembrado, de tal manera que juntando el extremo superior de una pieza y el extremo inferior de otra colocada a 90 grados se pueda realizar la unión de los extremos.

Una vez unidos los extremos se deslizará la pieza hasta que queden a la misma altura.

Se procura de la misma forma hasta completar los cuatro lados de la arqueta.

Si por necesidades constructivas hubiera que recrecer la arqueta hasta la cota de apoyo de la tapa, se colocará un nuevo módulo de recrecido, haciendo coincidir la parte inferior del recrecido con la parte superior de la arqueta y se presionará hasta que encaje en la misma(es importante encajar primero una esquina y luego ensamblar el resto del módulo).

Acometidas:

La acometida podrá realizarse PARA DIÁMETROS INFERIORES A 210 mm en obra, mediante una corona perforadora adaptable a un taladro, de la siguiente manera:

- A. La arqueta deberá estar sujeta de tal manera que se impida su desplazamiento durante la perforación.
- B. Se colocará la broca como guía sobre el lateral a perforar.
- C. Se presionará sobre el lateral hasta su perforación.

Rellenado

**d) Relleno con tierras, zahorra o todo-unos:**

Cuando se rellene con tierras, zahorra o todo-unos, el relleno perimetral deberá realizarse en tongadas de 60 cm, de manera homogénea en los cuatro laterales, y compactándose progresivamente.

**e) Relleno con hormigón:**

Se recomienda realizar una pared de espesor 10-15 cm. El hormigón debe echarse poco a poco alrededor de la arqueta y de manera uniforme por los cuatro laterales, en tongadas de 40 cm.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 48 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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:

Una vez rellena la arqueta, se recomienda compactar hasta conseguir un proctor del 98%, con un martillo de presiónpercusión.

#### Marco y Tapa:

Posicionar marco y tapa y recibir con hormigón o mortero los 10 o 15 cm superiores según sea el pavimento de terminación (baldosa, terrazo,...) dejando la arqueta completamente terminada.

#### Control y criterios de aceptación y rechazo

Desperfectos por colocación o modificaciones de las condiciones exigidas por el material.

#### Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

#### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

#### Medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### 3.2.2 ARQUETAS EJECUTADAS EN OBRA

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Arqueta de pared de hormigón sobre solera de ladrillo perforado colocado sobre lecho de arena

Las partidas incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación del lecho de arena compactada.
- Colocación de la solera de ladrillos perforados.
- Formación de las paredes de hormigón.
- Preparación para la colocación del marco de la tapa.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 49 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la Documentación Técnica.

Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra.

Los orificios de entrada y salida de la conducción quedarán preparados.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.

Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest):  $\geq 0,9 \times F_{ck}$ .

(Fck = Resistencia de proyecto del hormigón a compresión).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera:  $\pm 20$  mm.
- Aplomado de las paredes:  $\pm 5$  mm.
- Dimensiones interiores:  $\pm 1$  % Dimensión nominal.
- Espesor de la pared:  $\pm 1$  % Espesor nominal.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigón se pondrá en la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzca disgregaciones.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Desperfectos por colocación o modificaciones de las condiciones exigidas por el material.

### Pruebas de servicio



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 50 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

### **Unidad y criterios de medición y abono**

Unidad de medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### **3.3 CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL.**

Los cuadros y sus componentes serán proyectados, contruídos y conexionados de acuerdo con las normas EN 20324 Y UNE-EN50102.

Las envolventes de los cuadros deberán tener un grado de protección mínimo IP55 según EN 20324 e IK10 según UNE-EN 50102.

Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

Los cuadros dispondrán de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 y 0,3 m. Los elementos de medida estarán en módulo independiente.

En los cuadros se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

### **Medición y abono**

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### **3.4 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS**

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto los interruptores automáticos en el número y calibrado adecuado, necesarios para la correcta protección de la instalación eléctrica, con la situación y características indicadas en el Proyecto, así como todos los elementos y accesorios que se requieran para la fijación y buen funcionamiento de los mismos.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 51 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Los interruptores automáticos se ajustarán a las normas UNE-EN 60898 y UNE-EN 60947. En la elección y regulación de los interruptores automáticos se tendrá en cuenta lo descrito en la UNE 20460-4-43.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, realizándose la desconexión en el tiempo conveniente y estando dimensionados para soportar las sobreintensidades previsibles, tanto de sobrecarga, como de cortocircuito. Estos dispositivos serán de corte omipolar.

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman el circuito, incluido el neutro, se protegerán contra las sobreintensidades.

El interruptor general automático de corte omipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, con un poder de corte mínimo de 4.500 A. Los demás interruptores automáticos deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación.

Los elementos actuadores serán:

- Sobrecargas: Relés de sobrecarga.
- Cortocircuito: Dispositivo de disparo de máxima intensidad.

Las características tiempo/corriente de los dispositivos de protección contra las sobreintensidades deben estar conformes con las especificadas en las normas UNE 20103, UNE 21103/2, UNE 21103/3, UNE 21103/3 1C y UNE 20115/1.

Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas adecuadas y cortando la corriente máxima del circuito en que estén colocados, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar posiciones intermedias entre las de cierre y apertura.

La maniobra de los interruptores automáticos podrá realizarse mecánica o eléctricamente, con dispositivo de conexión y desconexión brusca, mediante resortes precargados por acumulación de energía.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 52 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

Entre los diferentes interruptores automáticos deberá establecerse una adecuada coordinación de actuación o selectividad para que la parte desconectada, en caso de avería, sea la menor posible.

Los interruptores automáticos podrán ser de carril DIN, caja moldeada o de bastidor, según las características de la instalación y la intensidad nominal de servicio.

Los interruptores deberán instalarse con todos los elementos y accesorios que su buen funcionamiento requiera, para la misión en que han de ser empleados, cumpliendo todo el conjunto con la normativa vigente.

### Medición y abono

La medición y abono de este material no se realizará de forma independiente, estando incluido en el precio de la unidad de obra de la que forme parte.

### 3.5 DIFERENCIALES

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto los interruptores con protección diferencial, en número, calibrado y sensibilidad necesarios para la correcta protección de la instalación eléctrica, con la situación y características indicadas en Proyecto, así como todos los elementos necesarios para la fijación y buen funcionamiento de los mismos, estando de acuerdo, en todo momento, con lo indicado en el REBT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Estos interruptores tendrán como misión eliminar las corrientes de derivación a tierra que puedan producir tensiones peligrosas para las personas. Cuando esta protección sea independiente de los interruptores automáticos de protección a circuitos y aparatos, su calibre se preverá para una intensidad igual o mayor a la máxima que pueda circular por la línea que protege.

Reaccionarán con toda intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del aparato, disponiéndose en instalaciones, sin puesta a tierra, diferenciales de alta sensibilidad (30 mA.) y en casos especiales, la resistencia de puesta a tierra y la sensibilidad serán las que se exijan, bien por normas o bien especificándolo en Proyecto.

La capacidad de maniobra debe garantizar, en caso de derivación a tierra, una desconexión perfecta. Si diera señales de funcionamiento anómalo y sus contactos no



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 53 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

ofrecieran la debida seguridad, se procedería a la sustitución de este diferencial por otro totalmente nuevo.

Los diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación.

Estos diferenciales podrán ser puros o estar asociados a interruptores automáticos, según lo exijan las características de la instalación, debiendo, en el primer caso, disponer la línea de una secuencia de protección contra sobreintensidades, formada por fusibles o interruptores automáticos, que protegerán el diferencial y serán colocados delante de éste.

Los dispositivos de protección diferencial deberán responder a las normas UNE 20383, UNE-EN 61008, UNE-EN 61009 y UNE-EN 60947-2 Anexo B, en función de su uso y su combinación o no con dispositivos de protección contra sobreintensidades.

Por los sistemas o interruptores de protección diferencial pasarán todos los conductores de alimentación a receptores, incluido el neutro y el corte se realizará de todos los polos activos, esto es, fase y neutro, debiendo prestarse especial importancia al tipo de corriente que va a circular por el interruptor diferencial, sobre todo si pueden aparecer corrientes pulsantes por conexión de equipos electrónicos y en cuyo caso, los dispositivos de corriente diferencial-residual utilizados serán de clase A, que aseguran la desconexión para corrientes alternas senoidales así como para corrientes continuas pulsantes.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a los ensayos exigidos en las correspondientes normas UNE y aquellos que dictamine la Dirección Facultativa.

### Medición y abono

La medición y abono de este material no se realizará de forma independiente, estando incluido en el precio de la unidad de obra de la que forme parte.

### 3.6 CONDUCTORES ELÉCTRICOS CON AISLAMIENTO DE 0,6/1 KV.

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, los conductores eléctricos con aislamiento 0,6/1 kV., necesarios para el buen funcionamiento y correcta distribución de la energía eléctrica en la instalación, así como todos los accesorios que se precisen para el buen acabado de la instalación, ateniéndose, en todo momento, a las características



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 54 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

indicadas en Proyecto y dictámenes de la Dirección Facultativa y normativa vigente al respecto.

En relación a los recorridos de los diferentes cableados, se señala que los indicados en Proyecto son orientativos y básicos, entendiéndose consecuentemente, que el material contratado responde a las longitudes precisas para el montaje, de acuerdo a las necesidades de la obra o los condicionantes descritos anteriormente.

Cumplirán, en todo momento, lo dispuesto en el REBT, en especial su instrucción complementaria ITC-BT 44 para instalación receptoras para alumbrado e instrucciones ITC-BT 07 para redes de distribución subterráneas.

Estarán fabricados en cobre electrolítico, salvo indicación expresa de otro material en Proyecto para los de aluminio. Deberán cumplir las características especificadas por la norma UNE 21123. En condiciones normales de uso no necesitarán disponer de armadura.

Los cables deberán superar, como mínimo, los ensayos de comportamiento al fuego que se indican a continuación: No propagadores de la llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagadores de incendio (UNE-EN 50266-2-4), reducida emisión de halógenos (UNE-EN 50267-2-1).

Salvo indicación expresa, en los documentos de Proyecto se colocarán cables tipo manguera tripolares o tetrapolares hasta secciones de 16 mm<sup>2</sup> y para secciones superiores se emplearán cables unipolares formando ternos, éstos irán en tubo, canal o en bandeja. La máxima sección admisible en cables unipolares será de 240 mm<sup>2</sup>.

Los conductores que componen las mangueras cumplirán estrictamente con el código normalizado de colores y no se admitirán conductores encintados para cumplir con lo indicado en este párrafo.

Las derivaciones o empalmes sólo se podrán realizar en caja dispuesta para este fin, exceptuando conductores instalados bajo canal protectora con IP4X o superior, con los elementos necesarios de conexión que garanticen una perfecta continuidad eléctrica.

Sólo se admitirán empalmes para derivación, quedando terminantemente prohibida su aplicación para extensión o reforma de líneas. Su registro de montaje y mantenimiento quedará garantizado por cajas cada 15 m. lineales de canalización, interpretándose cualquier curva o quiebro como 3 m. de longitud lineal equivalente. Las



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 55 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

cajas de derivación podrán considerarse, asimismo, como de registro. Si el montaje se realiza al aire dispondrá de fijadores o argollas deslizadoras cada 80 cm. como máximo. En estos casos, las acometidas a cuadros o cajas serán a través de boquillas estancas. Sus embornamientos terminales deberán estar protegidos.

En el montaje de estos cables, el radio mínimo de curvatura en los ángulos o cambios de dirección de su trazado equivaldrá a:

- Cuatro veces el diámetro exterior cuando éste sea menor de 25 mm de diámetro.
- Cinco veces el diámetro exterior cuando éste sea de 25 a 50 mm de diámetro.
- Seis veces el diámetro exterior cuando éste sea superior a 50 mm de diámetro.

En los protegidos con armaduras, el radio mínimo será diez veces el diámetro exterior del cable.

### Medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

## 3.7 CANALIZACIONES EXTERIORES

### 3.7.1 GENERAL

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos aquellos elementos necesarios para el buen acabado y funcionamiento de todas las canalizaciones exteriores que se indiquen en Proyecto, con los recorridos especificados en planos y, en su defecto, se atenderá a las normas dictadas por la Dirección Facultativa en cada caso, así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias del REBT, relacionadas con este tipo de instalaciones.

En relación a los recorridos de las diferentes canalizaciones, se señala que los indicados en Proyecto son orientativos y básicos, entendiéndose, por lo tanto, que el material contratado responde, en dimensionamiento, a las necesidades de la obra y a los condicionantes señalados anteriormente.

Todos los materiales y elementos empleados serán los especificados en Proyecto, cumpliendo todos ellos las normas UNE que les correspondan, no admitiéndose cambio





sobre los mismos, sin previo informe a la Dirección Facultativa, que dictaminará la aceptación o rechazo a las variantes propuestas.

Como norma general, no se admitirán las canalizaciones formadas únicamente por conductores grapados o suspendidos de techos o paramentos, debiendo ir todas las canalizaciones debidamente entubadas o en canales y/o bandejas apropiadas, según proceda.

En todo el recorrido de la canalización, ya sea horizontal o vertical, no se apreciarán pandeos, ni deformaciones.

Todos los elementos serán resistentes al fuego, no siendo propagadores del mismo, ni productores de humos tóxicos. En los pasos de forjados o muros se dispondrán placas cortafuegos, en aquellos locales o sectores del edificio que así lo requieran, según la normativa vigente al respecto.

No se admitirán recorridos comunes dentro de la misma canalización de servicios con tensiones diferentes, debiendo ir éstas separadas físicamente, ya sea mediante tabique aislante apropiado, si la conducción se realiza con canal o bandeja, o bien con una distancia no inferior a 5 cm., si se realiza con tubo.

Las canalizaciones, tanto eléctricas, como de servicios especiales, se mantendrán separadas de las conducciones de gases, una distancia no inferior a 30 cm. y se atenderán, en todo momento, a las disposiciones y normas que dicten las Empresas Productoras y Suministradoras de dichos gases.

Entre las canalizaciones de fontanería o calefacción, la separación será la suficiente para evitar un calentamiento excesivo de las canalizaciones eléctricas. De igual modo, se dejará suficiente separación entre las canalizaciones eléctricas y las chimeneas.

Para las conducciones eléctricas de alta frecuencia, se equipará ésta, bien con cable apantallado o bien con tubo de acero, evitando así la interferencia con redes de baja tensión. Con todo, la distancia mínima será de 20 cm., al igual que para conducciones telefónicas, siempre y cuando no se especifique lo contrario.

La separación con redes de megafonía será de 40 cm., como mínimo, para evitar perturbaciones magnéticas producidas. En todos los casos en que no exista una disposición reglamentaria sobre algún tipo de instalación no citada, la distancia a guardar con la canalización eléctrica será la que disponga la Dirección Facultativa.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 57 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 montantes verticales se realizarán con canales / bandejas cerrados de chapa o PVC o bien con tubos rígidos de acero o PVC, según se especifique en otros Documentos de Proyecto. La instalación se hará adosada a las paredes de los patinillos, utilizando los soportes adecuados que el Fabricante suministre para este fin.

La distancia entre dos soportes de la montante será como máximo de 60 cm., empleándose para la fijación de los mismos, tiros spit o tornillo y taco, según el material de las paredes.

Si la canalización es metálica deberán llevar una puesta a tierra en toda su longitud, con un punto de conexión en cada tramo.

En canalizaciones de larga longitud se deberán prever los pasos por juntas de dilatación del edificio, así como dilataciones propias, previendo el Instalador, por este motivo, las disposiciones y elementos adecuados.

Cualquiera que sea el tipo de canalización, no se situarán paralelamente por debajo de conducciones que den lugar a condensaciones y, en el caso de que así fuese, se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

No se admitirá la conducción de canalizaciones eléctricas y no eléctricas por el mismo canal o hueco en la construcción.

Todas las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que, en cualquier momento, se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente las partes deterioradas.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que queden claramente identificadas en todas sus partes y circuitos, con el fin de proceder con facilidad a las reparaciones y transformaciones que hubiera que hacer. Asimismo, todos los conductores se dispondrán con sus colores normalizados, manteniéndose éstos en toda la canalización.

### Medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.



### 3.7.2 BAJO TUBERIA RIGIDA DE PVC

Será responsabilidad del Instalador, el suministro y montaje de todos los elementos necesarios para el correcto acabado y funcionamiento de la instalación, ateniéndose para ello a lo especificado, tanto en Proyecto, como a las órdenes que al respecto dicte la Dirección de Obra.

Asimismo, cumplirá, en todo momento, lo indicado en las Instrucciones ITC-BT-20 e ITC-BT-21 del REBT.

La tubería a emplear deberá cumplir con las características mínimas exigidas por el REBT, instrucción ITC-BT-21, según los ensayos de la norma UNE-EN 50086-2-1.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones en la sección de los mismos. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50086-2-2.

Cuando la canalización de tubos cruce una junta de dilatación, se montarán dispositivos de dilatación, tales como manguitos dilatadores, capaces de absorber dichas dilataciones.

Los tubos, cuando penetren en cajas o aparatos, irán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos análogos o bien convenientemente mecanizados.

Los tubos instalados en montaje superficial se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos quedarán perfectamente con las líneas principales del edificio, no debiendo presentar combas, ni deformaciones apreciables.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 59 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Los empalmes de conductores se realizarán en cajas dispuestas para este fin, con elementos conectores adecuados, siendo la distancia máxima entre cajas menor de 15 m. en recorridos rectos, debiéndose garantizar la fácil retirada o introducción de los cables en los tubos, después de colocados y fijados éstos, con todos sus accesorios. Por este motivo, el número de curvas entre dos registros consecutivos no será superior a tres o, en su defecto, la suma de los ángulos de las curvas existentes (menos de tres) no será mayor de 270°.

La unión entre tubos rígidos y flexibles, si fuera necesario, se realizará bien en cajas dispuestas al efecto o mediante racores o elementos especiales de conexión, que garanticen el mantenimiento del grado de protección exigido a la instalación en ese punto.

Los elementos de fijación se colocarán repartidos a lo largo del tubo, de forma que una fijación se coloque cerca de cada equipo, máquina o caja de registro y el resto entre equipos, guardando la distancia fijada anteriormente.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

### Medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

#### 3.7.3 BAJO TUBERIA FLEXIBLE DE PVC

El Instalador suministrará y montará todos aquellos elementos especificados en Proyecto, ateniéndose a las marcas y tipos allí fijados, no admitiéndose cambios sin previo aviso a la Dirección Facultativa, que deberá dar el visto bueno a dicho cambio.

Estas instalaciones se atenderán, en todo momento, a lo especificado en las Instrucciones ITC-BT-20 e ITC-BT-21 del REBT y a las normas que, al respecto, dicte la Dirección de Obra.

La tubería a emplear deberá cumplir con las características mínimas exigidas por el REBT, instrucción ITC-BT-21, según los ensayos de la norma UNE-EN 50086-2-3.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 60 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

Sólo se admitirán canalizaciones de este tipo en montajes no vistos, ya sean empotrados o sobre falsos techos, debiendo soportar las acciones a que puedan estar sometidos una vez instalados.

En el caso de ir empotrados, las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos sean recubiertos con una capa, como mínimo, de 1 cm., del revestimiento de las paredes o techos, pudiendo reducirse ese valor a 0,5 cm en los ángulos.

Se cuidará de que las curvas sean lo suficientemente amplias para que, en las mismas, la sección del tubo no pierda su circularidad, ni en su superficie aparezcan grietas, ni fisuras.

Si la canalización discurre entre el forjado y el falso techo, no se admitirá otro tipo de fijación que grapas de material aislante, con clavo spit o similar, siendo la distancia máxima entre soportes de 0,5 m., debiendo ir la canalización tomada entre grapas para que no aparezcan combas.

Como norma general y salvo especificaciones en contra en el Proyecto, cada tubo sólo contendrá un único circuito.

No se admitirán empalmes de tubos entre cajas, debiendo ser su colocación continua. Asimismo, la distancia máxima entre cajas no será superior a 15 m. en tramos rectos, quedando éstos perfectamente accesibles y registrables.

Las conexiones de conductores se realizarán en las cajas dispuestas al efecto y mediante elementos adecuados, que garanticen la perfecta continuidad eléctrica, no permitiéndose el empalme de cables mediante simple retorcimiento, ya sea dentro o fuera de las cajas.

La instalación de los tubos deberá estar perfectamente alineada, siguiendo direcciones horizontales o verticales, según las líneas generales del edificio.

Una vez instalados los tubos con todos sus accesorios, permitirán la fácil introducción y extracción de los conductores, desechándose la instalación que no cumpla este requisito.

El número de curvas entre dos registros consecutivos no será superior a tres y, en cualquier caso, a 270°.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 61 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 unión entre tubos rígidos y flexibles, si fuera necesario, se realizará bien en cajas dispuestas al efecto o mediante racores o elementos especiales de conexión, que garanticen el mantenimiento del grado de protección exigido a la instalación en ese punto.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

### Medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

## 3.8 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA PARA BAJA TENSIÓN

### 3.8.1 GENERAL

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, todas las líneas de tierra, en número y distribución que se indique en los documentos del proyecto, así como todos aquellos elementos, accesorios y trabajos necesarios para el buen acabado y funcionamiento de dicha instalación, ateniéndose, en todo momento, al Proyecto, a las instrucciones dictadas por la Dirección Facultativa y a la normativa vigente al respecto.

Todos los elementos y formas de montaje se adaptarán a las siguientes normativas:

- Normas UNE 21022, 20460-5-54.
- Instrucciones ITC-BT-18 y 09 del REBT.

La instalación de toma de tierra deberá garantizar, en todo momento, los valores de seguridad necesarios para la protección de personas y objetos existentes en la instalación, quedando el instalador obligado, en caso de no cumplir las condiciones mínimas de seguridad, a tomar las medidas y disposiciones oportunas para cumplir los requisitos de seguridad, corriendo todo ello a su cargo.

Dentro de la construcción se conectarán a tierra, necesariamente, todos los elementos metálicos de la instalación tales como soportes cuadros metálicos y todos los elementos metálicos importantes de la instalación eléctrica en general y cualquier otro elemento que por la reglamentación vigente, por seguridad o por desprenderse explícita o implícitamente del Proyecto, se comprenda su necesidad de puesta a tierra.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 62 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Fuera de la construcción se conectarán a tierra, obligatoriamente, aquellos elementos, tales como columnas de alumbrado, postes, depósitos exteriores, etc., que por un fallo pudieran, eventualmente, quedar bajo tensión.

La Dirección de Obra realizará todas las pruebas que crea oportunas y necesarias para la comprobación de la eficacia de la puesta a tierra, rechazando aquellas partes de la instalación que no se adapten al criterio de calidad y eficacia, pedidas en Proyecto.

Dentro de este tipo de comprobaciones, se prestará especial atención a la resistencia de puesta a tierra. Esta será tal que no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24V en las partes metálicas accesibles de la instalación.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua, en la que no se incluirán en serie, masas, ni elementos metálicos, cualquiera que fuesen. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias y siempre en el primero y último soporte de cada línea.

No se admitirán en los circuitos de tierra, elementos intercalados, tales como seccionadores, fusibles o interruptores, debiéndose realizar la desconexión en las arquetas de puesta a tierra, para medir la resistencia de la toma de tierra.

Si en la instalación existiesen tomas de tierra independientes, los conductores de tierras contarán con un aislamiento apropiado a las tensiones que puedan presentarse entre estos conductores, en caso de falta.

Todos los conductores empleados serán de cobre, con las secciones indicadas en Proyecto. Estos conductores tendrán un buen contacto eléctrico, tanto con el electrodo, como con las partes metálicas y masas.

Con este fin, las conexiones de los conductores de los circuitos se efectuarán mediante soldadura aluminotérmica o con elementos conectores adecuados a los empalmes a realizar, debiendo asegurar que la superficie de contacto, que forma la conexión, sea efectiva. No se admitirán, en ningún caso, soldaduras de bajo punto de fusión.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 63 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

### 3.8.2 RED DE TOMA DE TIERRA ENTERRADA

Estará formada por la red perimetral de cimientos, así como por otra serie de conducciones transversales enterradas y el número de picas suficientes, para garantizar la resistencia de toma de tierra, exigida en proyecto, quedando el Instalador obligado a instalar todos aquellos elementos necesarios para cumplir con esta condición. Asimismo, podrá tratar el terreno químicamente, con objeto de aumentar la conductividad del mismo.

El Instalador deberá coordinar estos trabajos al inicio de la obra, así como dejar previstos todos aquellos elementos que forman la red conductora de toma de tierra, antes del levantamiento de los cimientos.

En relación con el recorrido de la red de toma de tierra, se atenderá al presentado a los planos del Proyecto, pudiendo éste variarse por motivos de obra y disposiciones al respecto, dictadas por la Dirección Facultativa. De todas formas, cualquier cambio deberá ser informado a la Dirección, para su estudio y aceptación.

La malla de toma de tierra se realizará ajustándose exactamente a las instrucciones ITC-BT-18 y 09 del REBT y constará, como ya se indicó, de una red perimetral cerrada de cobre desnudo recocido, con la sección indicada en proyecto y no menor de 25 mm<sup>2</sup>, ésta irá enterrada a una profundidad de 50 cm como mínimo, a partir de la última solera transitable, todas las soldaduras serán aluminotérmicas con metal de aportación. La eficacia podrá ser aumentada según se indique, bien por conductores iguales y ortogonales unidos a los del anillo, con una distancia no inferior a 4 m. a los del mismo o bien extendiendo el anillo, ramificándolo al exterior de la construcción o uniéndolo, si es posible, a redes de tierra de edificios cercanos. Si se precisa aumentar la eficacia, se procederá a la colocación de picas, situadas entre sí a una distancia no menor de 4 m. y a tratar químicamente el terreno.

Las picas serán cilíndricas, de acero, recubiertas con una capa de cobre de espesor apropiado, con la resistencia mecánica adecuada para que no se doble al enterrarla y longitud mínima de 2 m. El diámetro exterior será como mínimo de 14 mm. Todo esto, si no se especifica lo contrario en Proyecto.

Las uniones de los cables de descarga con los electrodos de puesta a tierra, se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas o mediante elementos conectores adecuados, en las arquetas o registros que se dispongan al efecto, con objeto de poder revisar periódicamente estas uniones.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 64 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 unión de la malla a cada una de las estructuras metálicas de la armadura o soportes de hormigón, se efectuará mediante cable idéntico al descrito y soldaduras aluminotérmicas con metal de aportación, quedando siempre por encima de la solera, dicha conexión.

También se deberá unir a la malla de tierra, todos aquellos elementos metálicos enterrados en la zona de influencia de la red de tierra.

Los elementos que no formen parte de la continuidad de la construcción, tales como postes metálicos, columnas de luminarias, torretas, depósitos exteriores, etc., se pondrán a tierra por medio de los elementos reglamentarios.

A este respecto, si el edificio objeto de Proyecto, contase con centro de transformación, la toma de tierra de éste será totalmente independiente de la usada para la instalación general de baja tensión, ateniéndose para su montaje a lo que especifique la Reglamentación vigente y la Compañía Suministradora sobre este punto.

Todos los elementos que constituyan la malla de puesta a tierra serán formados por metales inalterables a la humedad y acciones químicas del terreno, contando además con buenas propiedades de conducción eléctrica. Asimismo, todos los materiales empleados cumplirán todas las especificaciones que sobre ellos se den en el presente Proyecto.

### Medición y abono

Conducción de red de tierra: La medición y abono no se realizará de forma independiente, estando incluido en el precio de la unidad de obra de la que forme parte.

Picas: Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### 3.8.3 POZOS DE PUESTA A TIERRA

El Instalador será el encargado de prever y construir los pozos de toma de tierra, necesarios para esta instalación, en número y situación que se especifique en Proyecto, debiendo éstos cumplir con la resistencia máxima que se exija por normativa o por Proyecto. Asimismo, deberán estar equipados con todos aquellos elementos y accesorios necesarios para el buen funcionamiento de la toma de tierra.



Serán de 2,5 m. de profundidad y 1 m. de diámetro, si el electrodo a emplear es de placa, en el caso de utilizar picas el diámetro podrá reducirse a 0,6 m.

Se buscará, para la colocación del pozo de tierra, el punto del terreno que ofrezca la menor resistencia al paso de las corrientes de fugas. Si esto no ofreciese buena conductividad, se practicarán los pozos necesarios, con objeto de reducir la resistencia a los valores fijados, la distancia entre pozos no será inferior a 4 m. y uniéndose a todos ellos los cables de descarga.

En cualquier caso, en el supuesto de que no se pudiera ampliar la red de tierra, mediante pozos de tierra o tendido de mallas enterradas, se procederá a tratar el terreno químicamente, con objeto de conseguir la resistencia de puesta a tierra adecuada. Este tratamiento químico deberá ser realizado por empresas especializadas en este tipo de actividades.

Cuando los pozos coincidan en el interior de edificios o acera estarán cubiertos en su superficie, a nivel del piso, por tapas de hormigón visitables, de tal forma que, en caso de reposición del electrodo, sólo sea necesario levantar dicha tapa para encontrarse con el terreno que lo cubre.

### Medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

#### 3.8.4 LÍNEAS DE ENLACE CON EL ELECTRODO DE PUESTA TIERRA

Estará formada por las bajantes que conectan los puntos de puesta a tierra con el electrodo más próximo o su electrodo específico, con este fin el instalador suministrará y montará todos aquellos elementos necesarios para el buen acabado y funcionamiento de estas líneas, ateniéndose para ello a lo indicado, tanto en planos, como en el resto de los Documentos que componen el presente Proyecto. Asimismo, deberá cumplir las normas específicas de este tipo de líneas y las dictadas por la Dirección Facultativa al respecto.

Estarán formadas por conductores de cobre, con la sección que se indique en Proyecto y nunca inferior a la que se fije en la Instrucción ITC-BT-19, con un mínimo de 16 mm<sup>2</sup>. Los conductores irán desnudos o aislados, cuando así se disponga en el Proyecto,



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 66 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

debiendo llevar, en este último caso, el color normalizado para los conductores de protección.

En los lugares en que estas líneas puedan ser accesibles, se deberán prever los elementos de protección mecánica adecuados.

El número de líneas, así como los elementos que las componen, serán los especificados en proyecto, no admitiéndose cambios al respecto, sin previo conocimiento y conformidad de la Dirección de Obra.

La unión de estas líneas con el electrodo o malla se realizará en arquetas de conexión adecuadas.

Las canalizaciones de estas líneas tendrán el diámetro suficiente para permitir la reposición de conductores en cualquier momento, sin necesidad de abrir rozas, ni reponer canalización. Para ello se instalarán cajas de registro adecuadas, con una separación máxima entre ellas de 10 m.

Como norma general, no se permitirán los empalmes y si éstos fueran necesarios, se realizarán dentro de las cajas indicadas anteriormente, mediante dispositivos con elementos de apriete, que garanticen una continua y perfecta conexión entre los conductores.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

### Medición y abono

La medición y abono no se realizará de forma independiente, estando incluido en el precio de la unidad de obra de la que forme parte.

### 3.8.5 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Todo elemento metálico de la instalación contará con bornas, para la conexión a los circuitos de puesta a tierra, por medio de los conductores de protección que se unirán a la línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra. Estos bornes quedarán fijos permanentemente en los aparatos a poner a tierra. La unión de estos conductores de



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 67 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

protección a las masas será lo más perfecta posible, teniendo en cuenta efectos mecánicos y térmicos que se puedan presentar.

Los conductores serán de cobre, con las secciones que se dispongan en Proyecto o, en su defecto, las que correspondan por la Instrucción ITC-BT-18 del REBT, con un mínimo de 35 mm<sup>2</sup>. En el caso de ir aisladas, el aislamiento será de PVC con los colores normalizados y con sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>.

No se permitirá usar conductores de protección comunes a instalaciones, con diferentes tensiones nominales.

Los conductores de protección de cada circuito podrán ir en las mismas canalizaciones que los conductores activos de esos circuitos, presentando el mismo aislamiento que los otros conductores. Deberán estar convenientemente protegidos contra los deterioros mecánicos o químicos que se puedan presentar, especialmente en paso por muros donde se deberán colocar elementos protectores, tales como tubos.

Como norma general no se admitirán los empalmes entre conductores y, en caso de que sea imprescindible, se realizarán mediante soldadura o por medio de elementos conectores adecuados. Los recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección.

El Instalador se atenderá, en todo momento, a lo dispuesto en el REBT sobre este tipo de instalaciones, así como a las indicaciones o normas que dicte la Dirección Facultativa y otras reglamentaciones especiales, referentes a este tema.

### Medición y abono

La medición y abono no se realizará de forma independiente, estando incluido en el precio de la unidad de obra de la que forme parte.

### 3.8.6 INSTALACIONES DE ALUMBRADO Y DISTRIBUCIÓN EN EXTERIORES

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todos aquellos elementos y accesorios que se requieran para el buen funcionamiento de la instalación, debiendo ser todos ellos de las características descritas en los Documentos de Proyecto.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 68 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

Todos los materiales serán de las marcas o características descritas en proyecto, debiendo atenerse el instalador a ellas, así como a todas las indicaciones que, con este motivo, dictase la Dirección Facultativa.

Todos los materiales, así como la ejecución de la instalación, se atenderán, en todo momento, a las indicaciones dadas por el REBT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 50102/A1 en el caso de proyectores de exterior. Asimismo será necesario que la empresa suministradora de las luminarias compruebe la adecuación de estas a la potencia de lámparas previstas.

Toda el aparataje y equipos de medida estarán convenientemente protegidos contra el ataque de los agentes atmosféricos y ubicados en un cuadro especialmente preparado para este fin. La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20324 e IK10 según UNE-EN 50102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo; del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Todos los conductores empleados serán del tipo y sección indicados en los Documentos del Proyecto, de tensión de aislamiento de 1.000 V y sección mínima de 4 mm<sup>2</sup> para redes aéreas y 6 mm<sup>2</sup> para canalizaciones enterradas.

Todos los empalmes, conexiones y derivaciones se realizarán mediante elementos de unión adecuados, que garanticen la perfecta continuidad de la instalación. Asimismo, deberá quedar asegurada la total estanqueidad contra la humedad y corrosión de dichas conexiones, disponiéndose para ello de cajas o dispositivos adecuados, convenientemente ubicados en arquetas de obra civil. Estas serán fácilmente accesibles y estarán colocadas en lugares donde no puedan sufrir deterioros mecánicos.

En las conducciones subterráneas se dispondrán canalizaciones formadas por tubos de PVC corrugado, del diámetro adecuado a la sección de los conductores que contengan, siguiendo, siempre que sea posible, recorridos paralelos a las que existan, se seguirán recorridos lo más cortos y directos posible y de forma que se eviten los codos. Asimismo, el número de curvas entre dos cajas de registro no será mayor de 3 y la distancia entre arquetas y registros será la suficiente para la fácil reposición y mantenimiento de la instalación, en el futuro.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 69 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m. del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Todas las conexiones o entradas de tubos a cuadros se realizarán mediante racores adecuados, de forma que la estanqueidad sea absoluta.

Todas las luminarias de exteriores serán del tipo indicado en los Documentos de Proyecto, debiendo realizarse con materiales resistentes a los agentes atmosféricos.

### 3.9 CONTROL DE MATERIALES

#### 3.9.1 GENERAL

Al iniciarse la obra se realizará un control de los materiales a utilizar. Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las siguientes condiciones funcionales y de calidad:

- Las fijadas en el presente Pliego de Condiciones.
- Las indicadas en las correspondientes normas y disposiciones oficiales vigentes, relativas a la fabricación y control industrial (Ordenes Ministeriales, Reglamento del Ministerio de Industria, etc.).
- Las marcadas por las normas UNE correspondientes.
- Las indicadas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Cuando el material o equipo llegue a la obra con certificado de origen industrial, que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, bastará con comprobar sus características aparentes.

El instalador incluirá en su presupuesto los importes derivados de pruebas y ensayos, que sean necesarios efectuar en organismos oficiales. Asimismo, la Dirección Técnica estará autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias, a los lugares donde se realicen las pruebas y ensayos de los materiales o parte de la instalación, con el fin de comprobar el desarrollo y bondad de los mismos.

Todas las instalaciones deberán ser probadas ante la Dirección Facultativa de la obra, con anterioridad a ser cubiertas por paredes, falsos techos, etc. Por esta razón, durante el transcurso de la obra se realizarán varios controles de ejecución, ajustándose a lo indicado en el REBT.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 70 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 Dirección Facultativa estará capacitada para realizar los ensayos de rutina de materiales que crea conveniente, en orden a una mayor calidad y seguridad en la instalación.

### 3.9.2 ENSAYOS DE RUTINA

Tendrán por objeto, comprobar la calidad de los materiales que integran el conjunto de la instalación.

Independientemente de las pruebas que a continuación se describen, la Dirección Facultativa efectuará ensayos similares al resto de materiales de la instalación, a fin de comprobar que cada uno de ellos reunirá las condiciones técnicas adecuadas, que se especifican en este Pliego de Condiciones.

Estas pruebas de rutina serán de tipo estadístico, en las cuales la Dirección Facultativa quedará facultada para rechazar el lote de materiales al que pertenezca la muestra defectuosa.

A continuación, resaltamos aquéllos que por su mayor interés merecen especificación individual.

### 3.9.3 CONDUCTORES

Se procederá a la prueba de rigidez del aislamiento, que habrá de ser tal que resistan durante 1 min una prueba de tensión de dos veces la nominal, más de 1.000 V., a frecuencia de 50 Hz.

La prueba de aislamiento se efectuará también de forma que la resistencia de éste sea la equivalente a 1.000 Ohmios por voltio de tensión de servicio, según lo exigido en el REBT.

### 3.9.4 AISLADORES

Se comprobarán las calidades y características exigidas en su apartado correspondiente del Pliego de Condiciones, tomándose cinco piezas de cada lote, elegidas al azar, donde se verificará si estas piezas reúnen las condiciones que se incluyen en dicho apartado.



### 3.9.5 APARATOS DE MEDIDA

Se efectuará la prueba de tiempo de servicio a plena carga, no debiendo quedar deteriorado después de estar funcionando 2 h, en las condiciones siguientes: Los amperímetros y voltímetros con la corriente o tensión nominal respectivamente, al máximo de la escala.

La influencia de la temperatura y frecuencia se comprobará, al aplicar a los aparatos, un cambio de 10 °C o del 10% de la frecuencia, no debiendo pasar la variación de las indicaciones de límite del error que define la clase del aparato.

### 3.9.6 LÁMPARAS

De cada lote se tomarán cinco lámparas para realizar la prueba de color, rendimiento luminoso y uniformidad de iluminación, no admitiéndose, a este respecto, cualquier lámpara que en su funcionamiento normal produzca fluctuaciones de luz.

Cuando parte o la totalidad de las cinco lámparas sometidas a ensayos no cumplan satisfactoriamente con las pruebas antes citadas, se rechazará el lote de donde fueron extraídas las muestras.

### 3.9.7 REACTANCIAS

Deberá ofrecerse un protocolo de ensayos, realizado por el Fabricante, en el que se garantice que las características de éstas corresponden a las normas UNE, debiendo incluir todos los datos necesarios que complimenten las características de servicio y de arranque a la frecuencia de 50 Hz. y la temperatura ambiente de 20 °C.

## 3.10 ENSAYOS DE MONTAJE Y RECEPCION

### 3.10.1 GENERAL

En el transcurso de los trabajos de instalación y una vez terminados éstos, la Dirección Facultativa y la Oficina Técnica Consultora, en presencia del Instalador o su representante autorizado, procederán a los exámenes y ensayos necesarios para comprobar la calidad de los materiales empleados, su correspondencia con lo previsto en Proyecto y la correcta ejecución de éste. Los ensayos que no se puedan realizar en las condiciones indicadas se encargarán a un Laboratorio Oficial, cuyo dictamen será inapelable. El Instalador procederá a su cargo al montaje y desmontaje de los aparatos y partes de la instalación que sean indispensables para los ensayos.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 72 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>



Por lo tanto, las pruebas a realizar en la instalación serán de dos tipos:

- Prueba de montaje.
- Prueba de recepción.

Mediante estos ensayos podrán ser rechazados aquellos materiales o partes de la instalación que no cumplan con las especificaciones técnicas, estando obligado el Instalador a su reemplazamiento por otros que lo satisfagan.

Los costes de ensayos o pruebas de materiales serán siempre a cargo del instalador. Asimismo, si se realizasen fuera de la ciudad donde se ejecutan los montajes, serán a cargo del instalador los costes de desplazamiento de la Dirección para inspección de los ensayos.

### 3.10.2 PRUEBAS DE RECEPCION

Durante la recepción se verificará que la instalación esté totalmente terminada y que todos los elementos estén absolutamente de acuerdo con los Documentos de Proyecto, las órdenes de servicio establecidas posteriormente y las condiciones que se fijan en las Instrucciones MI BT, que específicamente le correspondan.

Los ensayos y comprobaciones que se realizarán en la instalación serán los siguientes:

- Cumplimiento de las medidas de seguridad contra contactos directos.
- Cumplimiento de las prescripciones de seguridad, según el tipo de local que corresponda.
- Existencia de conexiones equipotenciales, cuando éstas sean preceptivas.
- Cumplimiento de las medidas adecuadas de seguridad contra contactos indirectos.
- Protección contra sobretensiones.
- Aislamiento de la instalación, de acuerdo a lo dispuesto en la ITC-BT-19.
- Existencia de protección adecuada contra cortocircuitos y sobrecargas en los conductores, en función de la intensidad máxima admisible en los mismos y de acuerdo con sus características y condiciones de instalación.
- Continuidad de los conductores de protección.
- Medida de la resistencia de tierra, que deberá presentar los valores adecuados a la medida de seguridad adoptada.
- Perfecta conexión de las masas con los conductores de protección.
- Unión y derivaciones de los conductores en las cajas.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 73 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

- Comprobación de todos los circuitos que componen la instalación.
- Secciones de los conductores empleados, incluido el de protección, asimismo, se comprobará la naturaleza y características de éstos.
- Identificación de los conductores "neutro" y de "protección".
- Posibilidad de recambio en los distintos aparatos, sin que deje de funcionar la instalación.
- Emplazamiento y fijación de los distintos aparatos y cajas.
- Perfecta visibilidad y audición de los aparatos receptores, así como el perfecto funcionamiento de todos los elementos de la instalación.
- Regulación adecuada de los relés de protección de la instalación.
- Regulación de los relés de tiempo de arrancadores automáticos estrella triángulo.
- Comprobación de los niveles de iluminación.
- Facilidad de retirar e introducir cables en los tubos, cuando se emplee este tipo de instalación.
- Compensación de factor de potencia.
- Pruebas funcionales de circuitos de emergencia.
- Adaptación de los materiales a las normas UNE correspondientes.

Se comprobará el suministro de planos y esquemas de la instalación, por parte del Instalador.

Por su interés, se describen a continuación los ensayos más importantes, referentes a cuestiones de seguridad del edificio.

### 3.10.3 ENSAYOS DE AISLAMIENTO Y TENSION

El aislamiento será comprobado mediante pruebas de tensión y midiendo la resistencia del aislamiento de los conductores entre sí y entre éstos y tierra.

Durante el ensayo, los conductores de la instalación o parte de ella que se compruebe, incluido el neutro, estarán desconectados de su línea de alimentación y si después de esta operación del neutro, continúa unido a tierra, será separado de ésta. Los aparatos de interrupción estarán en la posición de cierre, los cortacircuitos fusibles, montados y los aparatos receptores, desconectados.

Para ensayar el aislamiento con respecto a tierra, se conectarán todos los conductores entre sí, incluido el neutro. El aislamiento se comprobará después,



sucesivamente, entre cada dos conductores de la instalación, incluyendo también el neutro.

#### 3.10.3.1 Prueba de tensión:

El aislamiento de una instalación, en su conjunto, podrá resistir durante 1 min una tensión prácticamente senoidal, de frecuencia 50 Hz. y valor eficaz  $1.000 + 2 U$  V., con un mínimo de 1.500 V., siendo U la tensión nominal de la instalación.

#### 3.10.3.2 Medida de la resistencia de aislamiento:

Se efectuará para el conjunto de la instalación, por trozos de aproximadamente 100 m., separados del resto de la instalación mediante apertura de interruptores o disyuntores o retirada de fusibles. La resistencia de aislamiento se medirá bajo una tensión continua de 500 V., como mínimo, uniendo el polo positivo de la fuente de energía a tierra, cuando la medida se efectúe respecto a ésta.

Los valores obtenidos no serán inferiores a  $1.000 \times U$  Ohmios, siendo U la tensión de servicio en voltios, entre las partes tomadas como base para las medidas, en ningún caso el valor medido podrá ser menor que 250.000 Ohmios.

#### 3.10.4 ENSAYOS DE PROTECCION CONTRA SOBRECARGAS DE INTENSIDAD

Se comprobará visualmente y como la Dirección Facultativa estime oportuno, que la intensidad de los distintos aparatos no es superior a la intensidad admisible de los conductores de alimentación a los mismos.

#### 3.10.5 ENSAYOS DE RESISTENCIAS DE TIERRAS

Se comprobará que las tierras tengan una resistencia inferior a la especificada en Proyecto. Para ello, las tierras se realizarán con picas o placas de cobre, según se especifique en este proyecto, introducidas en lechos formados por una mezcla de carbón, sal y "tierras mejoradas de conductibilidad".

#### 3.10.6 EFICACIA DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL

Para comprobar la misma se harán las siguientes maniobras:

- Conectar el interruptor de prueba, con lo que el diferencial debe disparar.
- Comprobar que no se ha rebasado la resistencia a tierra máxima, admisible.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 75 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 ensayo a realizar, para comprobar estas maniobras, se hará conectando la masa del aparato a proteger a un conductor de fase, por intermedio de una resistencia regulable apropiada. Con la ayuda de un voltímetro de  $R = 2.500 \Omega$ ., se mide la tensión entre la masa del aparato y una toma de tierra distante, aproximadamente 15 m., se regula la resistencia de manera que la tensión sea sensiblemente igual a 24 ó 50 V., según corresponda. A partir de este momento, una reducción de la resistencia regulable deberá hacer actuar inmediatamente el interruptor.

## 4. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

### 4.1 INTRODUCCIÓN

Es objeto del presente Pliego de Condiciones cuantas obras, montajes, colocación y puesta en servicio de todas y cada una de las acometidas e instalaciones necesarias, todo ello con arreglo a las especificaciones e instrucciones contenidas en las diferentes partes que componen un Proyecto: Memoria, Planos, Presupuesto, Pliego de Condiciones y el Libro de Órdenes.

Los depósitos de cabeza, de cola, y de reserva; la implantación de una depuradora en el curso de agua; diseño, trazado y tipología de la red; material de las tuberías de la red, así como del suministro, deberá ajustarse a lo previsto en el Proyecto. Cualquier duda que pueda suscitarse en la interpretación de los documentos del Proyecto o diferencia que pueda apreciarse entre unos y otros, serán en todo caso consultadas a la Dirección Facultativa, quien la aclarará debidamente y cuya interpretación será preceptivo aceptar por el Contratista.

Este Pliego de Condiciones es obligatorio para las partes contratantes, sin perjuicio de las modificaciones que de mutuo acuerdo puedan fijarse durante la ejecución de la obra, y que habrán de serlo, en todo caso, por escrito.

Para todo lo que no fuese consignado en este Pliego de Condiciones se regirá por:

- Reglamentos y Normas Técnicas en vigor.
  - Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
  - Reglamento de la Administración Local y Organismos Oficiales.

En el proyecto se fijarán unos criterios básicos de partida, a tener en cuenta en la red de abastecimiento de agua a proyectar. Estos pueden ser:

- Garantizar una dotación suficiente para las necesidades previstas.
- Fijar y establecer la calidad del agua en cuanto a potabilidad.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 76 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

- Limitar las presiones de distribución y suministro a unos valores adecuados.
- Establecer una red de hidrantes en relación con el servicio de extinción de incendios.
- Respetar los principios de economía hidráulica mediante la imposición de unos diámetros mínimos de tuberías a instalar.
- Primar la total seguridad y regularidad en el servicio de abastecimiento. Aspectos a contemplar, no sólo en el diseño de la red (establecimiento de velocidades adecuadas), sino en la programación de las pautas de uso y mantenimiento a realizar en un futuro.

En cuanto a la presión de la red, puede ser básicamente de alta presión, con  $P > 6$  Kg/cm<sup>2</sup>, o de baja presión, con  $P \leq 6$  Kg/cm<sup>2</sup>.

El almacenamiento y, en su caso, regulación son práctica habitual dada la variación de consumos que existe a lo largo del día en cualquier zona de abastecimiento. Pueden existir: depósitos de cabecera; torres de equilibrio (de agua); depósitos de cola; aljibes o depósitos de reserva; etc.

En cuanto al tratamiento, éste, dependerá de las características del agua, cuyas especificaciones para el consumo público están reguladas en la normativa vigente al efecto donde se indican los niveles permisibles y tolerables de tipo: Organolépticos, Fisioquímicos, Parámetros no deseables, Microbiológicas, Tóxicos y Radiactivos.

La redes de abastecimiento de agua se diseñarán y construirán de acuerdo con lo que establece la normativa vigente. Siendo además recomendado lo indicado en:

- NTE-IFA Instalaciones para suministro de agua potable a núcleos residenciales que no excedan de 12000 habitantes, desde la toma en un depósito o conducción hasta las acometidas. BOE. 3,10 y 17-01-76.
- NTE-IFP Instalación de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles. Partirán de instalación de distribución de agua. BOE: 31-08-74, 07-09-74.

También debe tenerse en cuenta para que toda la red de abastecimiento incluidos sus elementos complementarios tenga garantizada la calidad, funcionalidad, durabilidad y rendimiento esperados las Normas UNE que cubren estas exigencia.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 77 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará según lo que se establece a continuación:

El fabricante avisará al director de obra, con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos los tubos, piezas especiales y demás elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

En caso de no asistir el Director de Obra por si o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de las que levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

### **Pruebas preceptivas**

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja.

- a) Prueba de presión interior.
- b) Prueba de estanqueidad.

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

#### **a) Prueba de presión interior**

- a.1) A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los 500 metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del 10% de la presión de prueba establecida en el punto a.6).



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 78 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

- a.2) Antes de empezar las pruebas deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.
- a.3) Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.
- a.4) La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.
- a.5) Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.
- a.6) La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere 1 kg/cm<sup>2</sup> 2 minuto.
- a.7) Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en kg/cm<sup>2</sup>. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.
- a.8) En el caso de tuberías de hormigón y de amiantocemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro horas.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 79 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>



a.9) En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

b) Prueba de estanqueidad

b.1) Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

b.2) La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

b.3) La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

b.4) La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$

siendo:

V = Pérdida total en la prueba, en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

K = Coeficiente dependiente del material.

Según la siguiente tabla:

Hormigón en masa K = 1,000

Hormigón armado con o sin camisa K = 0,400

Hormigón pretensado K = 0,250

Fibrocemento K = 0,350

Fundición K = 0,300

Acero K = 0,350

Plástico K = 0,350

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 80 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>



defectuosos, asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

## 4.2 TUBOS DE FUNDICIÓN

### 4.2.1 TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo cilíndrico de acero de fundición dúctil, con un extremo liso y el otro en forma de campana.

Habrà una anilla elastomérica para formar la junta. Además en aquellas uniones con contrabrida de estanqueidad, en el extremo de campana habrá:

- Un alojamiento para el anillo elastomérico.
- Una contrabrida de acero de fundición dúctil.
- Soporte cilíndrico descentrado del extremo liso.
- Un ensanchamiento que permite los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos o piezas contiguas.
- En el exterior, un collarín para el agarre de los bulones de sujeción, que presionen la contrabrida contra el anillo elastomérico.

Las uniones con contrabrida de tracción estarán formadas por:

- Un cordón de soldadura situado en el extremo liso del tubo.
- Una arandela de acero de fundición dúctil de tracción circular abierta con forma exterior esférica convexa y una sección trapezoidal.
- Una contrabrida que provoca el cierre de la anilla provista de bulones que se fijan al collarín de la campana y bloquea el cierre.

La anilla elastomérica llevará los datos siguientes:

- Identificación del fabricante.
- El diámetro nominal.
- Indicación de la semana de fabricación.

La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta.

La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta: 60°C.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 81 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 tubo será recto.

Tendrá una sección circular. La ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia el diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del espesor de pared.

Los extremos acabarán en sección perpendicular al eje y sin rebabas. La superficie no tendrá incrustaciones, grietas ni coqueras. Se admitirán ligeros relieves, de-presiones estrías propias del proceso de fabricación, con una anchura máxima de 0,8 mm.

El extremo liso que tiene que penetrar en la campana tendrá la arista exterior achaflanada.

En una sección de rotura, el grano será fino, regular y compacto.

La superficie exterior estará recubierta con barniz.

El revestimiento interior estará con una capa de mortero de cemento centrifugado.

El revestimiento interior no contendrá ningún elemento soluble ni ningún producto que pueda aportar cualquier sabor u olor al agua.

El recubrimiento quedará bien adherido.

Cada tubo llevará impresos y fácilmente legibles los siguientes datos:

- La marca del fabricante.
- La indicación "fundición dúctil".
- El diámetro nominal.

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y TOLERANCIAS						
Øinterior (mm)	Øexterior (mm)	Espesor de la pared (mm)	Tolerancias espesor de la pared (mm)	Espesor revestimiento interior (mm)	Presión de prueba hidráulica (ISO 2531) (bar)	Peso unitario (Kg/m)
60	77	5,98	+ sin límite -1,4	3	50	11,5
80	98	6,04	+ sin límite -1,4	3	50	15



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 82 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y TOLERANCIAS						
Øinterior (mm)	Øexterior (mm)	Espesor de la pared (mm)	Tolerancias espesor de la pared (mm)	Espesor revestimiento interior (mm)	Presión de prueba hidráulica (ISO 2531) (bar)	Peso unitario (Kg/m)
100	118	6,10	+ sin límite -1,4	3	50	18
125	144	6,20	+ sin límite -1,4	3	50	23
150	170	6,25	+ sin límite -1,5	3	50	27,5
200	222	6,40	+ sin límite -1,5	3	50	37
250	274	6,75	+ sin límite -1,6	3	50	48
300	326	7,20	+ sin límite -1,7	3	50	60,5
350	378	7,65	+ sin límite -1,7	5	40,5	80,5
400	429	8,10	+ sin límite -1,7	5	40,5	95
450	480	8,55	+ sin límite -1,8	5	40,5	113
500	532	9,00	+ sin límite -1,8	5	40,5	130
600	635	9,90	+ sin límite -1,9	5	40,5	169
700	738	10,8	+ sin límite -2	6	32	217
800	842	11,7	+ sin límite -2,1	6	32	265
900	945	12,6	+ sin límite -2,2	6	32	319
1000	1048	13,5	+ sin límite -2,3	6	32	377

Facilidad de mecanización (dureza superficial ISO 2531): <sup>2</sup> 230 Brinell.



El valor mínimo aceptable de espesor del revestimiento interior en un punto cualquiera del tubo será:

DN (mm)	Espesor puntual mínimo (mm)
de 60 a 300	1,5
de 350 a 600	2,5
de 700 a 1000	3,0

Rectitud (si se hace rodar el tubo sobre dos carriles equidistantes 4 m: Flecha  $\leq 7$  mm.

Canalizaciones enterradas con tubo de fundición dúctil entre 60 mm y 1000 mm de diámetro.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica. Si la tubería tiene una pendiente  $\geq 25\%$  estará fijada mediante bridas metálicas ancladas a dados macizos de hormigón.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 84 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm.
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de suministro.

### Almacenamiento

En lugares protegidos de impactos.

Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 85 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 disposición de campana capiculados por capas. Con el máximo de capas siguientes:

DN (mm)	Máximo de capas
60	89
80	70
100	58
125	47
150	40
200	31
250	25
300	21
350	18
400	16
450	14
500	12
600	10
700	7
800	6
900	5
1000	4

Con los extremos de campana todos en el mismo sentido, pero cada capa se separará mediante separadores. Con el máximo de capas siguientes:

DN (mm)	Máximo de capas
60	33
80	30
100	27
125	24
150	22
200	18



DN (mm)	Máximo de capas
250	16
300	14
350	12
400	11
450	10
500	8
600	7
700	5
800	4
900	4
1000	3

Con los extremos de campana capiculados en los tubos de una misma capa y girando cada capa 90° respecto de la inferior. Con el máximo de capas siguientes:

DN (mm)	Máximo de capas
60	33
80	30
100	27
125	24
150	22
200	18
250	16
300	14
350	12
400	11
450	10
500	8
600	7
700	5
800	4



DN (mm)	Máximo de capas
900	4
1000	3

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa. La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del tubo más 60 cm.

Si la tubería tiene una pendiente > 10%, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 88 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>



Si se tienen que cortar los tubos, se hará perpendicularmente a su eje, y se hará desaparecer las rebabas y rehacer el chaflán y el cordón de soldadura (en las uniones con contrabrida de tracción).

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 89 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

## Control y criterios de aceptación y rechazo

Se realizará un control de profundidad de zanja cada 100 m, rechazándose automáticamente en caso de que ésta sea inferior a 5 cm de la especificada.

Se realizará un control de uniones cada 100 m y se rechazará en caso de colocación defectuosa.

Se realizará un control de espesor de la cama de arena cada 100 m rechazándose en caso de una deficiencia superior a 3 cm.

Se realizará un control de compacidad del material de relleno cada 200 m rechazándose cuando la densidad sea inferior al 95% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Cuando la conducción sea reforzada:

- Se realizará un control de profundidad de zanja en cada cruce de calzada y/o cada 50 m, rechazándose automáticamente en caso de que ésta sea inferior a 5 cm de la especificada.
- Se realizará un control de uniones en cada cruce de calzada y/o cada 50 m y se rechazará en caso de colocación defectuosa.
- Se realizará un control de espesor de la cama de arena en cada cruce de calzada y/o cada 50 m, rechazándose en caso de una deficiencia superior a 3 cm.
- Se realizará un control de compacidad del material de relleno en cada cruce de calzada y/o cada 100 m rechazándose cuando la densidad sea inferior al 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.
- Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

## Pruebas de servicio

### Prueba 1:

- Prueba parcial por tramos.: El valor de la presión de prueba P en el punto más bajo del tramo será 1,4 veces la máxima presión de trabajo en dicho tramo. Cuando el tramo pertenezca a la red de distribución, la presión de prueba P en



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 90 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

su punto más bajo será 1,7 veces la presión estática en el mismo. La presión de prueba P se alcanzará de forma que el aumento de presión no supere 1 kg/cm<sup>2</sup> 2 minutos.

- Controles a realizar: Comportamiento a la presión interior.
- Número de Controles: La totalidad de la red por tramos de 500 m de longitud máxima y tales que la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto del tramo no supere el 10% de la presión de prueba.
- Condición de no aceptación automática: A los 30 minutos el descenso de la presión en el punto más bajo supera  $\Delta P/5$  kg/cm.

### Prueba 2:

Comprobación de la instalación bajo una prueba igual a la máxima presión estática en el tramo, mantenida durante dos horas mediante suministro de agua.

- Controles a realizar: Estanqueidad.
- Número de Controles: Uno cada 500 m.
- Condición de no aceptación automática: A las dos horas la cantidad de agua suministrada V, en litros es:  $V \geq 0,30 LD$  para tuberías de fundición y fibrocemento y  $V \geq 0,35 LD$  para tuberías de PVC, siendo L la longitud del tramo en m y D el diámetro de la tubería en m.

### **Unidad y criterios de medición y abono**

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluyen las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado. No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

### **Normativa de obligado cumplimiento**

- ISO 2531-1979 Tubos y accesorios para conductos a presión.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías (Orden de 28 de julio de 1974) MOPU.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 91 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 de uso y mantenimiento

Se dispondrá de un plano de la red instalada, señalando los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los sectores y todos los elementos de la instalación. Cuando sea necesario realizar una acometida con la red en servicio y el ramal de acometida tenga un diámetro menor o igual de 40 mm se realizará según IFA-25 Toma de tubería de carga. Si su diámetro es mayor de 40 mm se aislará y vaciará el sector y se acoplará un ramal de acometida mediante una pieza en T según IFA-17 Pieza en T colocada.

Cuando se efectúe cualquier reparación, se aislará y vaciará previamente el sector en el que la avería se encuentre, cerrando las llaves de paso que lo definen y abriendo las llaves de desagüe. Efectuada la reparación, se procederá a su limpieza.

Cada dos años se efectuará un examen de la red, para detectar y eliminar las posibles fugas. Se actuará por sectores, siguiendo el siguiente proceso:

- Se cerrarán todas las llaves de paso que definen un sector excepto una, instalando un medidor de caudal en el punto en que el sector quede conectado al resto de la red.
- La medición del caudal en dicho punto se efectuará en la hora de la noche en que normalmente se produce el mínimo consumo.
- Si el caudal medido fuera superior al previsible en función de los consumos conocidos, se rastreará, con un detector de fugas, el sector.
- Se repararán las averías encontradas, limpiando y desinfectando el sector.
- Transcurridos 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones.

Si para ello se emplearan productos químicos, deberá certificarse su inocuidad para la salud pública por el Organismo Sanitario Competente.

Cada cinco años, a partir de la primera limpieza, se limpiará la red nuevamente.

Deberá disponerse de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas, válvulas reductoras de presión, y bocas de incendio, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de aquellas piezas que necesiten reparación en taller.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 92 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

Será necesario un estudio, realizado por un técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento del consumo sobre el previsto en el Cálculo en más del 10%, bien por adicionar al núcleo residencial una nueva zona o por incremento del consumo unitario.
- Variación de la presión en la forma que produzca una caída de cota piezométrica disponible en la misma por debajo de la mínima calculada.
- Disminución del caudal de alimentación disponible superior al 10% del necesario previsto en Cálculo.

#### 4.3 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA DERIVACIONES

##### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Accesorios de fundición dúctil para derivaciones en canalizaciones, con ramales de salida de la conducción principal a 90° o a 45°, con el mismo diámetro del cuerpo principal o con un diámetro inferior (derivaciones reducida).

El accesorio con ramal a 90° es una pieza cilíndrica en forma de T de acero de fundición dúctil con una derivación a 90°.

El accesorio con ramal a 45° es una pieza en forma de Y de acero de fundición dúctil con una derivación a 45°.

Los extremos de la pieza serán con las tres uniones con forma de campana o bien, con dos uniones en forma de campana y ramal embridado según el tipo de unión requerida en el siguiente elemento del ramal que se deriven.

En el extremo de campana habrá:

- Un alojamiento para el anillo elastomérico.
- Cuando el sistema de unión sea con contrabrida, una contrabrida de acero de fundición dúctil.
- Soporte cilíndrico descentrado del extremo liso.
- Un ensanchamiento que permite los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos o piezas contiguas.
- El exterior de la campana acabará en un resalte alrededor de su boca para que se cojan los tornillos de cabeza, que presionan la contrabrida el anillo elastomérico.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 93 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 anilla elastomérica llevará los datos siguientes:

- Identificación del fabricante.
- El diámetro nominal.
- Indicación de la semana de fabricación.

La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta.

Temperatura máxima de utilización continua de la anilla elastomérica: 70°C.

Temperatura máxima de utilización de la anilla elastomérica para hidrocarburos: 60°C.

En canalizaciones de agua potable, el revestimiento interior no contendrá ningún elemento soluble ni ningún producto que pueda dar cualquier sabor u olor al agua.

El recubrimiento será homogéneo y continuo en toda la superficie recubrimiento y quedará bien adherido.

Cada pieza llevará de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- La marca del fabricante.
- La identificación de "Fundición Dúctil".
- El diámetro nominal.

En las secciones circulares de las piezas, la ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia del diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del espesor de la pared.

La superficie no tendrá incrustaciones, grietas, ni coqueras. Se admitirán ligeros relieves, depresiones o estrías propias del proceso de fabricación, con una anchura máxima de 0,8 mm.

En una sección de rotura, el grano será fino, regular y compacto.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 94 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 superficie exterior estará recubierta con barniz y la superficie interior estará recubierta con una capa de 0,35 micras de espesor de resinas epoxi aplicadas por electroforesis.

**Derivaciones con dos uniones de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad y ramal embreadado a 90°.**

Características dimensionales:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal del cuerpo principal y el plano de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso total de la pieza, incluidas las bridas para una PN de 16 bar (P).

DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
60	40	101	265	144	217	9
60	60	124	288	148	221	10.3
80	40	102	272	156	240	10.8
80	60	125	295	160	244	12.2
80	80	148	318	164	248	13.8
100	40	103	277	168	263	12.8
100	60	127	301	172	267	14.3
100	80	150	324	176	271	16
100	100	173	347	180	275	17.3
125	40	105	285	183	291	15.4
125	60	128	308	187	295	17
125	80	152	332	191	299	18.9
125	100	175	355	195	303	20.5
125	125	204	384	200	308	23
150	40	107	293	198	320	18.4
150	60	130	316	202	324	20
150	80	153	339	206	384	22
150	100	177	363	210	332	24
150	125	206	392	215	337	27
150	150	235	421	220	342	30



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 95 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
200	40	110	308	228	376	25
200	60	134	332	232	380	27.5
200	80	157	355	236	384	29.5
200	100	180	378	240	388	31.5
200	125	209	407	245	393	35
200	150	238	436	250	398	38.5
200	200	296	494	260	408	45.5
250	60	164	374	272	448	39
250	100	234	444	270	447	46
250	150	251	461	280	457	51
250	200	344	554	290	467	61
250	250	404	614	300	477	72
300	60	237	457	297	502	57
300	100	237	457	300	505	59
300	150	347	567	310	515	72
300	200	347	567	320	525	77
300	250	467	687	305	510	92
300	300	467	687	340	545	101
350	60	144	364	322	555	59
350	100	191	411	302	563	66
350	150	249	469	340	573	76
350	200	307	527	350	583	86
350	250	365	585	360	593	97
350	350	481	701	380	613	13
400	100	195	415	360	619	84
400	150	315	535	370	629	100
400	200	315	535	380	639	104
400	250	429	649	390	649	124
400	300	429	649	400	659	132
400	400	545	765	420	679	167

DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
450	100	198	394	390	678	89
450	150	256	452	400	688	102
450	200	314	510	410	698	115
450	250	372	568	420	708	129
450	300	430	626	430	718	144
450	400	546	742	450	738	180
450	450	604	800	460	748	195





DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
500	100	210	450	420	735	126
500	150	325	565	430	745	150
500	200	325	565	440	755	154
500	250	443	683	450	765	179
500	300	443	683	460	775	187
500	400	555	795	480	795	226
500	500	675	915	500	815	227
600	200	335	575	500	870	200
600	300	447	687	520	890	235
600	400	565	805	540	910	283
600	600	795	035	580	950	406
600	600	795	035	580	950	406
700	150	365	665	520	952	262
700	200	365	665	525	957	266
700	400	585	885	555	987	351
700	600	915	215	585	017	499
700	700	915	215	600	032	499
800	150	361	681	580	067	330
800	200	361	681	585	072	333
800	400	581	901	615	102	433
800	600	021	341	645	132	640
800	600	021	341	675	162	672
900	200	375	725	645	186	419
900	400	595	945	675	216	535
900	600	145	495	705	246	822
900	900	145	495	705	291	876
1000	200	400	690	705	301	452
1000	400	620	910	735	331	587
1000	600	280	570	765	361	975
1000	1000	280	570	825	421	1080
1200	400	840	140	835	541	955
1200	600	840	1140	865	571	996
1200	100	275	575	920	625	1380
1200	1200	510	810	950	655	1641

Derivaciones con las tres uniones de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad y ramal a 90°.

Características mecánicas:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).



- Distancia entre el eje longitudinal de la pieza y el tope de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
60	60	124	288	62	217	9.4
80	60	125	295	72	238	11.3
80	80	148	318	74	243	12.4
100	60	127	301	82	259	13.3
100	80	150	324	84	264	14.5
100	100	173	347	86.5	268	15.9
125	125	204	384	102	300	20.5
150	60	130	316	107	311	19.1
150	80	153	339	109	316	20.5
150	100	177	363	111.5	320	22.5
150	150	235	421	117.5	332	26.5
200	60	134	332	132	362	26
200	80	157	355	134	367	28
200	100	180	378	136.5	372	30
200	150	238	436	142.5	384	35
200	200	296	494	148	395	40.5

**Derivación con las 3 uniones de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad.**

Características mecánicas:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre la intersección de los ejes (del cuerpo longitudinal y del ramal) y el tope para la unión del ramal (H).
- Peso (P).



DN (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	P (Kg)
100	400	574	305	24.5
150	495	681	380	42.5
200	590	788	455	66
250	685	861	530	96
300	780	960	605	133
350	875	1061	680	177
400	970	1160	755	227

**Derivaciones con dos uniones de campana con anilla elastomérica de estanqueidad y ramal embridado a 90°.**

Características mecánicas:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal de la pieza y el plano de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso total de la pieza, incluidas las bridas para una PN de 16 bar (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
1200	400	810	1140	835	1540	937
1200	600	810	1140	865	1570	978
1200	1000	1245	1575	920	1625	1381
1200	1100	1480	1810	907	1612	1553
1200	1200	1480	1810	950	1655	1643
1400	600	1010	1520	980	1796	1555
1400	1400	1950	2460	1100	1916	2612
1500	600	1110	1670	980	1853	1815
1500	1500	2050	2610	1100	1973	3210
1600	600	1050	1600	1090	2015	2022
1600	1600	2170	2720	1240	2165	3853

**Derivaciones con 2 uniones de campana con anilla elastomérica de estanqueidad y contrabrida de tracción.**

Características dimensionales:



- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal del cuerpo principal y el plano de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso total de la pieza, incluidas las bridas para una PN de 16 bar (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
100	40	150	326	161	249	15.4
100	60	150	326	181	269	16.3
100	65	150	326	186	274	16.8
100	80	185	361	77.5	66.5	18
100	100	210	386	180	268	19.4
125	40	150	332	164	271	18.6
125	60	150	332	184	291	19.5
125	65	150	332	189	296	20
125	80	165	347	195	302	21
125	100	190	372	200	307	22.5
125	125	267	449	200	307	26
150	40	154	342	176	296	23
150	60	154	342	196	316	23.5
150	65	154	342	201	321	24
150	80	165	353	210	330	25
150	100	190	378	215	335	26.5
150	125	220	408	210	330	29.5
150	150	305	493	220	340	34
200	40	159	359	09.5	56.5	31.5
200	60	159	359	29.5	76.5	32
200	65	159	359	34.5	81.5	32.5
200	80	170	370	240	387	32.5
200	100	195	395	245	392	36
200	125	220	420	240	387	39.5
200	150	250	450	245	392	42
200	200	360	560	200	347	53
250	60	164	374	272	444	40
250	65	164	374	272	444	42
250	100	234	444	270	442	47
250	150	251	461	280	452	52
250	200	344	544	290	462	62
250	250	404	614	300	472	73



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 100 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
300	60	237	457	297	501	55
300	65	237	457	297	501	55
300	80	237	457	298	502	56
300	100	237	457	300	504	57
300	150	347	567	310	514	70
300	200	347	567	320	524	74
300	250	467	687	305	509	89
300	300	467	687	340	544	98
400	100	195	415	360	618	84
400	150	315	535	370	628	100
400	200	315	535	380	638	104
400	250	429	649	390	648	124
400	300	429	649	400	658	132
400	400	545	765	420	678	167
500	100	210	450	460	774	119
500	150	325	565	430	744	143
500	200	325	565	440	754	147
500	250	443	683	450	764	173
500	300	443	683	460	774	180
500	400	555	795	480	794	219
500	500	675	915	500	814	271
600	200	335	575	500	869	192
600	300	447	687	520	889	228
600	400	565	805	540	909	275
600	600	795	1035	580	949	398
700	150	365	665	520	951	262
700	200	365	665	525	956	265
700	250	365	665	535	966	271
700	400	585	885	555	986	351
700	600	915	1215	585	1016	499
700	700	915	1215	600	1031	499
800	150	303	681	580	1066	332
800	200	361	681	585	1071	335
800	250	361	681	585	1071	349
800	400	581	901	615	1101	435
800	600	1021	1341	645	1131	642
800	800	1021	1341	675	1161	674
900	200	375	725	645	1185	419
900	250	375	725	635	1175	474
900	400	595	945	675	1215	536
900	600	145	495	705	1245	823
900	900	145	495	750	1290	878



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 101 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
1000	200	385	755	705	300	510
1000	250	385	755	705	300	519
1000	400	605	975	735	330	644
1000	600	265	635	765	360	032
1000	1000	265	635	825	420	137
1200	250	810	140	875	580	950
1200	400	810	140	835	540	935
1200	600	810	140	865	570	969
1200	1000	245	575	920	625	381
1200	1200	480	810	950	655	643

**Derivación con las 3 uniones de campana con anilla elastomérica de estanqueidad y contrabrida de tracción.**

Características mecánicas:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal de la pieza y el tope de unión del ramal (H).
- Anchura total de las piezas (HT).
- Peso (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
100	60	150	326	179	273	15.6
100	65	150	326	480	274	16.1
100	80	185	361	188.5	283.5	17.5
100	100	210	386	193	287	19
125	125	267	449	224.5	332	25.5
150	60	154	342	194	315	23
150	65	154	342	195	316	23.5
150	80	165	353	221.5	342.5	24.5
150	100	190	378	228	349	26.5
150	150	305	493	246.5	367.5	33



Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (Kg)
200	60	159	359	227.5	374.5	31.5
200	65	159	359	228.5	375.5	32
200	80	170	370	251.5	398.5	33
200	100	195	395	258	405	35.5
200	150	250	450	271.5	418.5	41
200	200	360	560	280	427	50

Las características dimensionales de cualquier accesorio que no se haya detallado anteriormente se pactarán directamente con el fabricante y requerirán la aprobación expresa de la Dirección Facultativa.

**Derivaciones de canalizaciones de fundición dúctil de 60 mm a 1800 mm de diámetro nominal del conducto principal, con ramales de 40 mm a 1600 mm de diámetro nominal colocados en canalizaciones enterradas de fundición dúctil.**

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En los ramales con unión embridada, la brida tendrá colocados todos su tornillos y la junta de estanqueidad.



En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

En los ramales con unión embreadada, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm.
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

#### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas de suministro.

#### Almacenamiento:

En lugares protegidos de impactos.





Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.

Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamo-métrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo 'pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 105 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

### Unidad y criterios de medición y abono

m de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

### Pruebas de servicio

#### Prueba 1:

- Prueba parcial por tramos.
  - El valor de la presión de prueba P en el punto más bajo del tramo será 1,4 veces la máxima presión de trabajo en dicho tramo.
  - Cuando el tramo pertenezca a la red de distribución, la presión de prueba P en su punto más bajo será 1,7 veces la presión estática en el mismo.
  - La presión de prueba P se alcanzará de forma que el aumento de presión no supere 1 kg/cm<sup>2</sup> 2 minuto.
- Controles a realizar:
  - Comportamiento a la presión interior.
- Número de Controles:
  - La totalidad de la red por tramos de 500 m de longitud máxima y tales que la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto del tramo no supere el 10% de la presión de prueba.
- Condición de no aceptación automática:
  - A los 30 minutos el descenso de la presión en el punto más bajo supera  $\Delta P/5$  kg/cm.



### Prueba 2:

Comprobación de la instalación bajo una prueba igual a la máxima presión estática en el tramo, mantenida durante dos horas mediante suministro de agua.

- Controles a realizar:
  - Estanqueidad.
- Número de Controles:
  - Uno cada 500 m.
- Condición de no aceptación automática:
  - A las dos horas la cantidad de agua suministrada V, en litros es:  $V \geq 0,35 LD$  para tuberías de fundición y fibrocemento y  $V \geq 0,35 LD$  para tuberías de PVC, siendo L la longitud del tramo en m, y D el diámetro de la tubería en m.

### **Unidad y criterios de medición y abono**

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

Normativa de obligado cumplimiento

- No hay normativa de obligado cumplimiento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías (Orden de 28 de julio de 1974) MOPU.

### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Se dispondrá de un plano de la red instalada, señalando los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los sectores y todos los elementos de la instalación. Cuando sea necesario realizar una acometida con la red en servicio y el ramal de acometida tenga un diámetro menor o igual de 40 mm se realizará según IFA-25 Toma de tubería de carga. Si su diámetro es mayor de 40 mm se aislará y vaciará el sector y se acoplará un ramal de acometida mediante una pieza en T según IFA-17 Pieza en T colocada.

Cuando se efectúe cualquier reparación, se aislará y vaciará previamente el sector en el que la avería se encuentre, cerrando las llaves de paso que lo definen y abriendo las llaves de desagüe. Efectuada la reparación, se procederá a su limpieza.



Cada dos años se efectuará un examen de la red, para detectar y eliminar las posibles fugas. Se actuará por sectores, siguiendo el siguiente proceso:

- Se cerrarán todas las llaves de paso que definen un sector excepto una, instalando un medidor de caudal en el punto en que el sector quede conectado al resto de la red.
- La medición del caudal en dicho punto se efectuará en la hora de la noche en que normalmente se produce el mínimo consumo.
- Si el caudal medido fuera superior al previsible en función de los consumos conocidos, se rastreará, con un detector de fugas, el sector.
- Se repararán las averías encontradas, limpiando y desinfectando el sector.
- Transcurridos 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones.

Si para ello se emplearan productos químicos, deberá certificarse su inocuidad para la salud pública por el Organismo Sanitario Competente.

Cada cinco años, a partir de la primera limpieza, se limpiará la red nuevamente.

Deberá disponerse de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas, válvulas reductoras de presión, y bocas de incendio, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de aquellas piezas que necesiten reparación en taller.

Será necesario un estudio, realizado por un técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento del consumo sobre el previsto en el Cálculo en más del 10%, bien por adicionar al núcleo residencial una nueva zona o por incremento del consumo unitario.
- Variación de la presión en la forma que produzca una caída de cota piezométrica disponible en la misma por debajo de la mínima calculada.
- Disminución del caudal de alimentación disponible superior al 10% del necesario previsto en Cálculo.

#### 4.4 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA CAMBIOS DE DIRECCIÓN

##### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Cambios de dirección de canalizaciones enterradas con codos de fundición dúctil de 60 mm a 1600 mm de diámetro nominal.



Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas. Las bridas tendrían colocados y apretados todos sus bulones.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc. estarán ancladas en dados macizos de hormigón.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 109 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm.
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.

Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 110 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamométrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.

Las tuberías y las zanjás se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación. Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo 'pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones. Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

#### Unidad y criterios de medición y abono

m de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos

#### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

#### Condiciones de uso y mantenimiento

Se dispondrá de un plano de la red instalada, señalando los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los sectores y todos los elementos de la instalación. Cuando sea necesario realizar una acometida con la red en servicio y el



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 111 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

ramal de acometida tenga un diámetro menor o igual de 40 mm se realizará según IFA-25 Toma de tubería de carga. Si su diámetro es mayor de 40 mm se aislará y vaciará el sector y se acoplará un ramal de acometida mediante una pieza en T según IFA-17 Pieza en T colocada.

Cuando se efectúe cualquier reparación, se aislará y vaciará previamente el sector en el que la avería se encuentre, cerrando las llaves de paso que lo definen y abriendo las llaves de desagüe. Efectuada la reparación, se procederá a su limpieza.

Cada dos años se efectuará un examen de la red, para detectar y eliminar las posibles fugas. Se actuará por sectores, siguiendo el siguiente proceso:

- Se cerrarán todas las llaves de paso que definen un sector excepto una, instalando un medidor de caudal en el punto en que el sector quede conectado al resto de la red.
- La medición del caudal en dicho punto se efectuará en la hora de la noche en que normalmente se produce el mínimo consumo.
- Si el caudal medido fuera superior al previsible en función de los consumos conocidos, se rastreará, con un detector de fugas, el sector.
- Se repararán las averías encontradas, limpiando y desinfectando el sector.
- Transcurridos 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones.

Si para ello se emplearan productos químicos, deberá certificarse su inocuidad para la salud pública por el Organismo Sanitario Competente.

Cada cinco años, a partir de la primera limpieza, se limpiará la red nuevamente.

Deberá disponerse de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas, válvulas reductoras de presión, y bocas de incendio, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de aquellas piezas que necesiten reparación en taller. Será necesario un estudio, realizado por un técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento del consumo sobre el previsto en el Cálculo en más del 10%, bien por adicionar al núcleo residencial una nueva zona o por incremento del consumo unitario.
- Variación de la presión en la forma que produzca una caída de cota piezométrica disponible en la misma por debajo de la mínima calculada.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 112 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>



- Disminución del caudal de alimentación disponible superior al 10% del necesario previsto en Cálculo.

#### 4.5 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA REDUCCIÓN

##### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Reducción de diámetro de canalizaciones enterradas con conos y placas de reducción de fundición dúctil de 80 mm a 160 mm de diámetro nominal de entrada y de 40 mm a 1500 mm de diámetro nominal de salida.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro. La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 113 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 las uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.

Las bridas tendrán colocados y apretados todos sus bulones.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc. estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm.
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto. La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio y el ancho de esta será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 114 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc. y en caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice

para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamométrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

### Unidad y criterios de medición y abono

m de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 115 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

## 4.6 ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA UNIÓN

### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Accesorio de unión de fundición dúctil para canalizaciones.

Manguito de conexión: Pieza cilíndrica de acero de fundición dúctil con uno de los extremos en forma de campana y el otro con brida, o uno con brida y el otro liso, o bien, los dos en forma de campana.

Uniones de tubos y piezas especiales de canalizaciones con los correspondientes accesorios de fundición dúctil entre 60 mm a 1800 mm de diámetro nominal.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 116 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

En las uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.

Las bridas tendrían colocados y apretados todos sus bulones.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc., estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.



Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm.
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm.

## 4.7 VÁLVULAS

### 4.7.1 VÁLVULAS DE COMPUERTA

#### 4.7.1.1 *Válvulas de compuerta manuales roscadas*

#### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Válvulas de compuerta manuales roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Preparación de las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre. Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 118 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca. Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de  $\pm 5$  mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

### Pruebas de servicio

- Prueba:

- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 119 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
  - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.





#### 4.7.1.2 Válvulas de compuerta manuales embridadas

##### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de compuerta manuales embridadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible y los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas. Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

##### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas y antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 121 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la armadura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de  $\pm 5$  mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

### Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo	Data impresión: 27/10/2015 14:08	Páxina 122 de 252
Expediente 2390/443	Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE	
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 <a href="http://www.vigo.org/csv">http://www.vigo.org/csv</a>		

- Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas y una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

#### 4.7.2 VÁLVULAS DE ASIENTO

##### 4.7.2.1 Válvulas de asiento manuales roscadas

### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de asiento manuales roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Preparación de las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible y los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 123 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre. Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

### Control y criterios de aceptación y rechazo



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 124 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de  $\pm 5$  mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

### Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida.
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
  - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

### Unidad y criterios de medición y abono



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 125 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

#### 4.7.2.2 Válvulas de asiento manuales embridadas

### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de asiento manuales embridadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible y los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas. Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 126 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas y antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de  $\pm 5$  mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

### Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:



- Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
  - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.





#### 4.7.2.3 Válvulas de asiento manuales de grifo roscadas

##### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de  $\pm 5$  mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

##### Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida.
- Número de Controles:
  - Prueba general.



- Condición de no aceptación automática:

- Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

## 4.7.3 VÁLVULAS DE ESFERA

### 4.7.3.1 Válvulas de esfera manuales roscadas

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de esfera manuales roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Preparación de las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 130 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 manivela de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con la manivela hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre. Tanto las juntas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra de la manivela con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 131 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de  $\pm 5$  mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

### Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida.
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 132 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

- Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

#### 4.7.3.2 Válvulas de esfera manuales embridadas

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de esfera manuales embridadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

La manivela de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 133 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 eje de accionamiento quedará vertical, con la manivela hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas. Tanto las juntas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra de la manivela con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de  $\pm 5$  mm.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 134 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

### Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida.
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
  - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.



Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

#### 4.7.3.3 Válvulas de esfera motorizadas embridadas

##### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de  $\pm 5$  mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

##### Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.





- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
  - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

## 4.7.4 VÁLVULAS DE MARIPOSA

### 4.7.4.1 Válvulas de mariposa manuales montadas entre bridas

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de mariposa manuales montadas entre bridas en una arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 137 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

La manivela de la válvula será accesible y los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

El peso de la tubería no descansará sobre la válvula.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

#### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No necesita juntas para garantizar la estanqueidad de la unión.

#### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la arma-dura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de  $\pm 5$  mm.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 138 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

### Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
  - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.



Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

#### 4.7.5 VÁLVULAS DE REGULACIÓN

##### 4.7.5.1 Válvulas reductoras de presión roscadas

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Preparación de las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

La válvula quedará con el alojamiento del sistema de accionamiento y regulación en la parte inferior.

Se dejará conectada a la red correspondiente.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados y en posición horizontal.

El sistema de regulación de la presión diferencial será accesible.

Las conexiones serán estancas a las presiones de trabajo.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

#### Condiciones del proceso de ejecución de las obras



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 140 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca. Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la armadura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de  $\pm 5$  mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Se controlará la colocación en una de cada dos válvulas reductoras, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con las llaves de compuerta.

### Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 141 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
  - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Normativa de obligado cumplimiento

La normativa será la específica al uso que se destine.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y se comprobará el funcionamiento del mecanismo de regulación. Si se observasen fugas se realizarán las reparaciones precisas.

Una vez cada dos años se revisarán las piezas y mecanismos de la válvula, aislándola mediante el cierre de las llaves de paso y reparando o sustituyendo las piezas desgastadas.

Se limpiarán y pintarán las piezas alojadas en la arqueta.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 142 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 Póde 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>

#### 4.7.5.2 Válvulas reductoras de presión embridadas

##### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

La válvula quedará con el alojamiento del sistema de accionamiento y regulación en la parte inferior.

Se dejará conectada a la red correspondiente.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados y en posición horizontal.

El sistema de regulación de la presión diferencial será accesible.

Las conexiones serán estancas a las presiones de trabajo.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

##### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

##### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 143 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la armadura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de  $\pm 5$  mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Se controlará la colocación en una de cada dos válvulas reductoras, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con las llaves de compuerta.

### Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
  - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.





### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Normativa de obligado cumplimiento

La normativa será la específica al uso que se destine.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y se comprobará el funcionamiento del mecanismo de regulación. Si se observasen fugas se realizarán las reparaciones precisas.

Una vez cada dos años se revisarán las piezas y mecanismos de la válvula, aislándola mediante el cierre de las llaves de paso y reparando o sustituyendo las piezas desgastadas.

Se limpiarán y pintarán las piezas alojadas en la arqueta.

#### 4.7.6 VÁLVULAS DE RETENCIÓN

##### 4.7.6.1 Válvulas de retención de clapeta roscadas

### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de retención de clapeta roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Preparación de las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

La válvula quedará de manera que el sentido de circulación del fluido sea horizontal o hacia arriba.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 145 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados. Se dejará conectada a la red correspondiente siendo las conexiones estancas a la presión de trabajo.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca. Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

#### Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.



- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
  - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y se comprobará el funcionamiento del mecanismo de regulación. Si se observasen fugas se realizarán las reparaciones precisas.

Una vez cada dos años se revisarán las piezas y mecanismos de la válvula, aislándola mediante el cierre de las llaves de paso y reparando o sustituyendo las piezas desgastadas.

Se limpiarán y pintarán las piezas alojadas en la arqueta.

#### 4.7.6.2 Válvulas de retención de disco montadas entre bridas

### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de retención de disco montadas entre bridas y en una arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.



Se colocará de forma que los ejes de la válvula y de la tubería queden alineados y se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La válvula quedará con el alojamiento del sistema de accionamiento y regulación en la parte inferior.

El peso de la tubería no descansará sobre la válvula.

El sistema de regulación de la presión diferencial será accesible.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No necesita juntas para garantizar la estanqueidad de la unión.

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 148 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

- Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
  - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y se comprobará el funcionamiento del mecanismo de regulación. Si se observasen fugas se realizarán las reparaciones precisas.

Una vez cada dos años se revisarán las piezas y mecanismos de la válvula, aislándola mediante el cierre de las llaves de paso y reparando o sustituyendo las piezas desgastadas.

Se limpiarán y pintarán las piezas alojadas en la arqueta.

#### 4.7.7 VÁLVULAS DE SEGURIDAD

##### 4.7.7.1 Válvulas de seguridad de carrera corta roscadas

### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de seguridad de recorrido corto, roscadas y montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 149 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 las uniones con cintas.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

La válvula quedará con la manija perfectamente accesible y su posición será visible quedando conectada a la tubería a proteger por la boca de entrada, sin ninguna interrupción.

La boca de salida se conducirá al punto de desagüe, que será visible desde el lugar donde esté la válvula.

Quedará en condiciones de funcionamiento y quedará estanca a la presión de trabajo

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca. Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 150 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

## Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
  - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

## Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

## Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.

Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 151 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

#### 4.7.7.2 Válvulas de seguridad de carrera corta embridadas

##### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de seguridad de carrera corta, embridadas y montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

La válvula quedará con la manija perfectamente accesible y su posición será visible quedando conectada a la tubería a proteger por la boca de entrada, sin ninguna interrupción.

La boca de salida se conducirá al punto de desagüe, que será visible desde el lugar donde esté la válvula.

Quedará en condiciones de funcionamiento y quedará estanca a la presión de trabajo.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

##### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas y antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.





## Control y criterios de aceptación y rechazo

### Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
  - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Una vez al año se limpiará la arqueta y el volante.

Se lubricará la unión entre el vástago y la empaquetadura rociándola con petróleo o aceite lubricante diluido. Se accionará la llave abriéndola y cerrándola.

Si se observasen fugas alrededor del vástago, se cambiarán las empaquetaduras.



Se comprobará, al final, que las llaves queden bien abiertas.

Una vez cada dos años se limpiará el exterior de la llave y se pintará.

#### 4.7.8 VÁLVULAS DE FLOTADOR

##### 4.7.8.1 *Válvulas de flotador directas roscadas y de transmisiones roscadas*

#### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

El mecanismo quedará montado en el depósito a controlar con el flotador en su interior.

La válvula quedará conectada a la tubería correspondiente y se unirá sólidamente al mecanismo de flotador.

No habrá ningún obstáculo que interfiera el libre movimiento del flotador así como el del sistema de accionamiento de la válvula.

Las conexiones con la tubería y la válvula serán estancas a la presión de trabajo

El cuerpo del mecanismo quedará hermético sobre la pared del depósito.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

La conexión con la tubería se sellará con cinta de estanqueidad y la sujeción con el depósito se hará con junta de goma.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos a unir.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 154 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

## Pruebas de servicio

- Prueba:
  - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Controles a realizar:
  - Observación de llaves y ventosas.
- Número de Controles:
  - 100%.
- Condición de no aceptación automática:
  - Fuga por las uniones con la conducción, o por los presaestopas.
  - Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
  - Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
  - Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
  - Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
  - Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

## Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### 4.8 JUNTAS

#### 4.8.1 JUNTA AUTOMÁTICA FLEXIBLE

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Esta junta reúne tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso.

La estanqueidad se consigue por la compresión de un anillo de goma labiado, para que la presión interior del agua favorezca la compresión.



El enchufe debe tener en su interior un alojamiento profundo, con topes circulares, para el anillo de goma y un espacio libre para permitir los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos unidos.

El extremo liso debe ser achaflanado.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se limpiará cuidadosamente, con un cepillo metálico y un trapo, el interior del enchufe, en particular el alojamiento de la arandela de la goma. Limpiar igualmente la espiga del tubo a unir, así como la arandela de goma.

Se recubrirá con pasta lubricante el alojamiento de la arandela.

Se introducirá la arandela de goma en su alojamiento, con los labios dirigidos hacia el fondo del enchufe. Comprobar si la arandela se encuentra correctamente colocada en todo su contorno.

Se recubrirá con pasta lubricante la superficie exterior de la arandela y la espiga.

Se trazará sobre el cuerpo del extremo liso del tubo a colocar una señal a una distancia del extremo igual a la profundidad del enchufe y se mantendrá el tubo en esta posición, haciéndole reposar sobre tierra apisonada o cobre dados provisionales.

Se introducirá la espiga en el enchufe, mediante tracción o empuje adecuados, comprobando la alineación de los tubos a unir, hasta que la señal trazada en el extremo liso del tubo llegue a la vertical del extremo exterior del enchufe. No exceder esta posición, para evitar el contacto de metal contra metal en los tubos y asegurar la movilidad de la junta.

Será necesario comprobar si la arandela de goma ha quedado correctamente colocada en su alojamiento, pasando por el espacio anular comprendido entre la espiga y el enchufe el extremo de una regla metálica, que se hará tropezar contra la arandela, debiendo dicha regla introducirse en todo el contorno a la misma profundidad.

Inmediatamente después, rellenar con materiales de terraplén la parte inferior del tubo que se acaba de colocar, o ejecutar los apoyos definitivos, para mantener bien centrado el enchufe.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 156 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua”.

### Medición y abono

La medición y abono de este material no se realizará de forma independiente, estando incluido en el precio de la unidad de obra de la que forme parte.

#### 4.8.2 JUNTA MECÁNICA EXPRESS

##### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Reúne piezas terminadas respectivamente por un enchufe y un extremo liso. La estanqueidad se obtendrá por la compresión de un anillo de goma alojado en el enchufe, por medio de una contrabrida apretada por pernos que se apoyarán en la abrazadera externa del enchufe.

Este tipo de junta debe emplearse en todas las piezas especiales.

##### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se limpiará con un cepillo la espiga, así como el enchufe de los tubos a unir.

Se instalará en la espiga la contrabrida y luego la arandela de goma con el extremo del-gado de esta arandela hacia el interior del enchufe.

Se introducirá la espiga a fondo en el enchufe, comprobando la alineación de los tubos o piezas a unir y después se desenchufará un centímetro aproximadamente, para permitir el juego y la dilatación de los tubos o piezas.

Se hará resbalar la arandela de goma, introduciéndola en su alojamiento y se colocará la contrabrida en contacto con la arandela.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 157 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 colocarán los pernos y se atornillarán las tuercas con la mano hasta el contacto de la contrabrida, comprobando la posición correcta de ésta y por último se apretarán las tuercas, con una llave dinamométrica, progresivamente, por pases sucesivos, no sobrepasando el par de torsión, para tornillos de veintidós milímetros (22 mm) de diámetro, de veinte metros por kilopondio (20 mxkp).

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

Se emplearán en las piezas terminales, para unir las válvulas, carretes de anclaje y de desmontaje, etc.

La arandela de plomo, para la estanqueidad de la junta, deberá tener un espesor mínimo de tres milímetros (3 mm).

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Lo mismo que en los casos anteriores, se procederá a una limpieza minuciosa y al centrado de los tubos y de los agujeros de las bridas, presentando en éstos algunos tornillos y ayudándose de barras para el centrado.

A continuación se interpondrá entre las dos coronas de las bridas una arandela de plomo de tres milímetros (3 mm) de espesor, como mínimo, que debe quedar perfectamente centrada.

Finalmente, se colocarán todos los tornillos y sus tuercas que se apretarán progresivamente y alternativamente, para producir una presión uniforme en la arandela de plomo, hasta que quede fuertemente comprimida.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 158 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 de este material no se realizará de forma independiente, estando incluido en el precio de la unidad de obra de la que forme parte.

### 4.9 OTRAS PIEZAS ESPECIALES

Son las siguientes: Boquillas para hidrantes, té, terminales, manguitos, codos, conos de reducción, carretes y bridas ciegas o tapones.

### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Las boquillas para hidrantes serán de bronce tipo "Ayuntamiento de Madrid". El resto de las piezas especiales se probarán en fábrica a una presión hidráulica de treinta y dos kilopondios por centímetro cuadrado (32 kp/mm<sup>2</sup>) y cumplirán las condiciones que se establecen en los párrafos siguientes.

Se fabricarán en función de grafito esferoidal tipo FGE-38-17, según la Norma UNE 36.118.

Su composición química será tal que permita conseguir las características mecánicas y microestructurales exigibles.

Deberán conseguirse las siguientes especificaciones para las características mecánicas.

- Resistencia a tracción:  $\geq 38 \text{ kp/mm}^2$ .
- Límite Elástico:  $\geq 24 \text{ kp/mm}^2$ .
- Alargamiento:  $\geq 17\%$ .
- Dureza:  $\geq 140-180 \text{ HB}$ .

El grafito deberá ser esferoidal (forma VI) al menos en un ochenta y cinco por ciento (85%), pudiendo ser nodular (forma) el resto. Además del grafito, la estructura presentará una matriz ferrítica siendo aceptable un contenido de perlita inferior al cinco por ciento (5%).

Para las tres, codos y llaves de paso deberán disponerse los necesarios macizos de anclaje, que contrarresten los esfuerzos producidos por la presión del agua, según lo indicado en la "Normalización de Elementos Constructivos".



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 159 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 del proceso de ejecución de las obras

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

## Control y criterios de aceptación y rechazo

Serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, de acuerdo con lo señalado en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".

## Medición y abono

La medición y abono de este material no se realizará de forma independiente, estando incluido en el precio de la unidad de obra de la que forme parte.

## 5. RED DE ALCANTARILLADO

### 5.1 INTRODUCCIÓN

#### 5.1.1 NORMAS GENERALES PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO

Es objeto del presente Pliego de Condiciones cuantas obras, montajes, colocación y puesta en servicio de todos y cada uno de las acometidas e instalaciones necesarias, todo ello con arreglo a las especificaciones e instrucciones contenidas en las diferentes partes que componen un Proyecto: Memoria, Planos, Presupuesto, Pliego de Condiciones y el Libro de Órdenes.

Los depósitos de cabeza, de cola, y de reserva; la implantación de una depuradora en el curso de agua; diseño, trazado y tipología de la red; material de las tuberías de la red, así como del suministro, deberá ajustarse a lo previsto en el Proyecto. Cualquier duda que pueda suscitarse en la interpretación de los documentos del Proyecto o diferencia que pueda apreciarse entre unos y otros, serán en todo caso consultadas a la Dirección Facultativa, quién la aclarará debidamente y cuya interpretación será preceptivo aceptar por el Contratista.

Este Pliego de Condiciones es obligatorio para las partes contratantes, sin perjuicio de las modificaciones que de mutuo acuerdo puedan fijarse durante la ejecución de la obra, y que habrán de serlo, en todo caso, por escrito.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 160 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>



Para todo lo que no fuese consignado en este Pliego de Condiciones se regirá por:

- Reglamentos y Normas Técnicas en vigor.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento de la Administración Local y Organismos Oficiales.

En el proyecto se fijarán unos criterios básicos de partida, a tener en cuenta en la red de alcantarillado a proyectar. Estos pueden ser:

- Garantizar una evacuación adecuada para las condiciones previstas.
- Evacuar eficazmente los distintos tipos de aguas, sin que las conducciones interfieran las propiedades privadas.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones, la hermeticidad o estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno y de las aguas freáticas.
- Evacuación rápida sin estancamientos de las aguas usadas en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
- Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red y el consiguiente retroceso.
- La accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo un adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las reparaciones o reposiciones que fuesen necesarias.
- En el caso de una red exclusiva para aguas pluviales, se debe asegurar que éstas reciban únicamente las aguas procedentes de lluvia, riego y deshielo.

Se reflejarán las características esenciales de la solución adoptada en cuanto al sistema de conducción y de circulación. Éstas pueden ser si nos fijamos en el transporte de las aguas: Unitario, Separativo y Sistemas mixtos o semiseparativos. Y si nos fijamos en la circulación: por gravedad o por circulación forzada.

Se indicará si existen rápidos, sifones invertidos; o si se implantará una depuradora antes del vertido a un colector general, (dependiendo de las características del agua residual), o a un emisor o a una vertiente; el diseño, trazado y tipología de la red; el material de las tuberías de la red; así como del tipo de vertidos a evacuar.

Conviene señalar cuáles son los parámetros, al menos más importantes, del agua residual que circula por la red de la zona objeto del proyecto. Es importante aportar como dato el tipo de industrias que utilizarán la red o si serán las viviendas los únicos puntos de vertido a ésta.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 161 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### 5.1.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La redes de alcantarillado se diseñarán y construirán de acuerdo con lo que establece la normativa vigente.

### 5.1.3 PRUEBAS DE RECEPCIÓN EN OBRA DE LOS TUBOS Y ELEMENTOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará según lo que se establece a continuación:

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para una obra, el fabricante avisará al Director de Obra, con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos los tubos, piezas especiales y demás elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

En caso de no asistir el Director de Obra por si o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de las que levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

### 5.1.4 PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD EN LA RED DE ALCANTARILLADO

#### **Pruebas preceptivas:**

Son preceptivas las pruebas para poner de manifiesto los posibles defectos de circulación o fugas en cualquier punto del recorrido.

#### Pruebas de la tubería instalada:

Se indica a continuación las pruebas a las que debe someterse a la tubería de alcantarillado instalada, según el Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento en Poblaciones en vigor.



### Pruebas por Tramos:

Se deberá probar al menos el 10% de la longitud de la red, salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares fije otra distinta. El Director de la obra determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, contruidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará al Director de obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de obra, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua. Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del contratista.

Excepcionalmente, el Director de obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

### Revisión General:

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registros aguas abajo.

El contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.



## 5.2 CANALES DE HORMIGÓN

### 5.2.1 CANALES DE HORMIGÓN CON ELEMENTOS PREFABRICADOS

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Formación de canal con elementos prefabricados de hormigón de los tipos siguientes:

- Canal prefabricado en forma de T.
- Hastial prefabricado en forma de T.
- Manta de hormigón celular.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

#### Canal y hastial:

- Preparación y comprobación de la superficie del asiento.
- Colocación de las piezas prefabricadas.
- Relleno de las juntas con mortero de cemento.

#### Manta:

- Preparación y comprobación de la superficie del asiento.
- Colocación de las piezas prefabricadas.

Las piezas prefabricadas quedarán colocadas según las alineaciones, pendientes y rasantes previstas en la Documentación Técnica.

Las superficies que deban quedar en contacto con el agua serán lisas, y las juntas no tendrán rebabas.

#### Canal:

Las piezas quedarán centradas y alineadas dentro de la zanja.

Las piezas quedarán situadas sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirán las especificaciones fijadas en la Documentación Técnica.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 164 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

### Hastial:

Las piezas quedarán situadas sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirán las especificaciones fijadas en la Documentación Técnica.

### Manta:

La manta quedará situada sobre un geotextil que sobresaldrá 0,50 m por los lados de la manta. El geotextil cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

- Radio de curvatura mínimo: 0,50 m.
- Tolerancia de ejecución:
  - Alineación:  $\pm 20$  mm.
  - Nivel ( $P$  = pendiente):
    - $P > 1\%$ :  $\pm 10$  mm.
    - $0,5\% < P \leq 1\%$ :  $\pm 5$  mm.
    - $P \leq 0,5\%$ :  $\pm 2$  mm.

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Las piezas no se colocarán hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asentarán cumple las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie hay defectos o irregularidades superiores a las tolerables, se corregirán antes de ejecutar la partida de obra.

Antes de bajar las piezas a la zanja, la Dirección Facultativa las examinará, rechazando las que presenten algún defecto perjudicial.

La descarga y la manipulación de las piezas se harán de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar las piezas.

La colocación de las piezas prefabricadas comenzará por el punto más bajo.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 165 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### Manta:

La viga de descarga será 0,30 m menor que la longitud del módulo a descargar. El ángulo entre viga y módulo será  $< 45^\circ$ .

No se descargará más de un módulo a un mismo tiempo por cada viga de descarga.

En caso de producirse solape entre dos módulos, se sacarán las piezas necesarias de los módulos correspondientes para evitar el solapamiento, reconectando los extremos de los cables manipulados.

Almacenamiento: En lugares protegidos del sol.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5cm.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.

- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.
- Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.
- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

### **Pruebas de servicio**

#### Circulación en la red:

Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m<sup>2</sup> de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.



Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m<sup>2</sup> de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

### Unidad y criterios de medición y abono

Canal o hastial:

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Manta:

m<sup>2</sup> de superficie medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

No se verterán a la red basuras, ni aguas de las siguientes características:

- pH menor que 6 y mayor que 9.
- Temperatura superior a 40°C.
- Conteniendo detergentes no biodegradables.
- Conteniendo aceites minerales orgánicos y pesados.
- Conteniendo colorantes permanentes y sustancias tóxicas.
- Conteniendo una concentración de sulfatos superior a 0,2 g/l.

## 5.3 DRENAJES

### 5.3.1 DRENAJES CON TUBO DE PVC

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Formación de drenaje con tubo ranurado de PVC.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo.
- Colocación y unión de los tubos.
- Relleno de la zanja con material filtrante.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 167 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 han considerado los siguientes tipos:

- Tubo de bóveda.
- Tubo circular.

Los tubos quedarán bien asentados sobre un lecho de material filtrante de granulometría adecuada a las características del terreno y del tubo.

Los tubos colocados estarán alineados y en la rasante prevista. Tendrán la pendiente definida en la Documentación Técnica para cada tramo y según las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica.

Los tubos penetrarán dentro de las arquetas y de los pozos de registro.

El drenaje estará recubierto por un relleno de 50 cm de material filtrante.

El grado de compactación del material de relleno de la zanja no será inferior al del material circundante.

El drenaje acabado funcionará correctamente.

Flecha máxima de los tubos rectos:  $\leq 1$  cm/m.

Pendiente:  $\geq 0,5\%$ .

Anchura de la zanja: D nominal + 45 cm.

Penetración de tubos en arquetas y pozos:  $\square 1$  cm.

Tolerancias de ejecución:

- Pendiente  $\leq 4\%$ :  $\pm 0,25\%$ .
- Pendiente  $> 4\%$ :  $\pm 0,50\%$ .
- Rasantes:  $\pm 20$  mm.

Tubo de Bóveda.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 168 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>



Los trabajos se realizarán con la zanja y los tubos libres de agua y de tierras sueltas.

No transcurrirán más de 8 días entre la ejecución de la zanja y la colocación de los tubos.

No se iniciará la colocación de los tubos sin la autorización previa de la Dirección Facultativa.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán y se apartarán los que estén deteriorados.

La colocación de los tubos se empezará por el punto más bajo.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

No se colocarán más de 100 m de tubo sin proceder al relleno con material filtrante.

No se iniciará el relleno de la zanja sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Una vez colocados los tubos, el relleno de la zanja se compactará por tongadas sucesivas con un grado de compactación ☐ al 75% del P.N.

El procedimiento utilizado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos no producirá movimientos de los tubos.

El almacenamiento se hará asentando en horizontal sobre superficies llanas y en el borde de la zanja para evitar manipulaciones.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 169 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.

- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

### Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución

### Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Este criterio no incluye la preparación de la superficie de asiento ni la ejecución del lecho de material filtrante.

## 5.3.2 DRENAJES CON CANALES DE HORMIGÓN

### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Formación de canal con piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre solera de hormigón.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón de solera.
- Colocación de las piezas prefabricadas.



- Sellado de las juntas con mortero.

La solera tendrá un espesor y acabado continuos.

Las piezas prefabricadas estarán colocadas según las alineaciones, pendientes y cotas previstas en la Documentación Técnica.

Las juntas de asiento y las juntas verticales estarán hechas con mortero de cemento.

En los casos que el agua circule a gran velocidad, se evitarán los cambios bruscos de alineación para no producir saltos de agua u olas.

Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest.) a los 28 días:  $\geq 0,9 \times F_{ck}$ .

Tolerancias de ejecución:

- Espesor de la solera: - 5 mm.
- Nivelación:  $\pm 10$  mm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La temperatura para hormigonar la solera estará entre 5°C y 40°C.; el vertido del hormigón de solera se hará de manera que no se produzcan disgregaciones.

La colocación de las piezas prefabricadas se empezará por el punto más bajo.

Se almacenará en lugares protegidos de impactos.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

#### Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

#### Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud medido sobre el terreno.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 171 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### 5.3.3 CAJAS PARA IMBORNALES O INTERCEPTORES

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Ejecución de caja de hormigón, o de ladrillo perforado enfoscada y enlucida, y eventualmente con enfoscado previo exterior, sobre solera de hormigón, para imbornales o interceptores.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

#### Caja de hormigón:

- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón de solera.
- Montaje del encofrado.
- Preparación del encuentro de la caja con el tubo de desagüe.
- Colocación del hormigón de la caja.
- Desmontaje del encofrado.
- Curado del hormigón.

#### Caja de ladrillo:

- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón de solera.
- Colocación de los ladrillos con mortero.
- Preparación del encuentro de la caja con el tubo de desagüe.
- Enfoscado y enlucido del interior de la caja.
- Enfoscado previo del exterior de la caja, en su caso.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la Documentación Técnica.

La caja quedará aplomada y bien asentada sobre la solera.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la reja enrasados con el pavimento o zona adyacente sin sobresalir de ella.

El hueco para el paso del tubo de desagüe quedará preparado.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 172 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Los ángulos interiores serán redondeados.

La caja acabada estará limpia de cualquier tipo de residuo.

#### Caja de ladrillo:

- Los ladrillos estarán colocados a rompejuntas y las hiladas serán horizontales.
- Las juntas estarán llenas de mortero.
- La superficie interior quedará revestida con un enfoscado de espesor uniforme y bien adherido a la pared, y acabada con un enlucido de pasta portland. El revestimiento será liso, sin fisuras, agujeros u otros defectos.

#### Enfoscado previo exterior:

- La superficie exterior quedará cubierta sin discontinuidades con un enfoscado previo bien adherido a la pared.

#### Caja de hormigón:

- El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o huecos en la masa.
- La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

Resistencia característica estimada del hormigón de las paredes (Fest) a los 28 días:  
 $\geq 0,9 \times F_{ck}$

#### Caja de ladrillo:

- Espesor de las juntas:  $\geq 1,5$  cm.
- Espesor del enfoscado y del enlucido: 1,1 cm.

#### Enfoscado previo exterior:

- Espesor del enfoscado regularizado:  $\geq 1,8$  cm.

#### Caja de hormigón:

#### Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera:  $\pm 20$  mm.
- Aplomado total:  $\pm 5$  mm.
- Planeidad:  $\pm 5$  mm/m.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 173 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

- Escuadrado:  $\pm 5$  mm.

#### Caja de ladrillo:

- Horizontalidad de las hiladas:  $\pm 2$  mm/m.
- Espesor del enfoscado y del enlucido:  $\pm 2$  mm.

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

#### Caja de hormigón:

- No puede transcurrir más de 1 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la Dirección Facultativa lo crea conveniente por aplicar medios que retarden el fraguado.

#### Caja de ladrillos:

- Los ladrillos que se coloquen tendrán la humedad necesaria para que no absorban agua del mortero.
- La fábrica se levantará por hiladas enteras.
- El enfoscado se aplicará una vez saneadas y humedecidas las superficies que lo recibirán.

#### **Pruebas de servicio**

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

#### **Unidad y criterios de medición y abono**

##### Imbornales:

Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

##### Interceptores:

m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 174 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

#### 5.3.4 MECHINALES

##### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Colocación de tubo de PVC para mechinal de muro.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Replanteo del punto del mechinal.
- Colocación del tubo de PVC.

Se ubicarán en la posición fijada en la Documentación Técnica.

Recogerá a cota el agua del colector del intradós y la verterá al exterior sin que el tubo sobresalga de la superficie del muro.

Quedará envuelto por el hormigón.

##### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Cuando se prevean los mechinales en el proyecto del muro, se colocarán a la vez que el encofrado y sin perjudicar la disposición de las armaduras.

##### Control y criterios de aceptación y rechazo

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

##### Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

#### 5.3.5 ELEMENTOS AUXILIARES PARA DRENAJES

##### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Colocación de marco y/o reja, para imbornal, interceptor o arqueta.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 175 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de apoyo.
- Colocación del mortero en su caso.
- Colocación del marco y/o reja.

El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes del elemento drenante.

Estará fijado sólidamente con patas de anclaje.

La parte superior del marco y de la reja quedarán en el mismo plano que el pavimento perimetral, y mantendrán su pendiente.

#### Reja fija:

La reja colocada quedará bien asentada sobre las paredes del elemento drenante, niveladas antes con mortero.

#### Marco o reja fija:

Los salientes laterales de fijación estarán sólidamente trabados con mortero.

Estos no sobresaldrán de las paredes del elemento drenante.

#### Reja no fija:

La reja quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro.

No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o bien producir ruidos.

#### Reja practicable:

Abrirá y cerrará correctamente.

Tolerancias de ejecución:

- Alabeo:  $\pm 2$  mm.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 176 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>



- Nivel entre el marco o la reja y el pavimento: - 10 mm.
- 10 mm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas por el material.

### Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

### Unidad y criterios de medición y abono

#### Marco:

m de longitud medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

#### Reja:

Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

## 5.4 ALCANTARILLAS Y COLECTORES

### 5.4.1 ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE HORMIGÓN CON UNIÓN ELÁSTICA DE CAMPANA

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Formación de alcantarilla o colector con tubos de hormigón con unión de campana con anillo elastomérico, o con tubos de fibrocemento con unión machihembrada con anillo elastomérico.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo.
- Colocación de los tubos.
- Colocación del anillo elastomérico.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo	Data impresión: 27/10/2015 14:08	Páxina 177 de 252
Expediente 2390/443	Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE	
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 <a href="http://www.vigo.org/csv">http://www.vigo.org/csv</a>		

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el Documentación Técnica.

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior. La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte  $\leq 3$  mm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm. una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm.
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm.

Anchura de la zanja:  $\geq D$  nominal + 40 cm.

Presión de la prueba de estanqueidad:  $\leq 1$  kg/cm<sup>2</sup>.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 178 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

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

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

la unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.



No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.

- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

### Hormigón:

Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5cm.

### Fibro cemento:



Se comprobará el relleno de arena, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando deficiencias superiores a 5 cm.

Se comprobará los manguitos de unión, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

### Pruebas de servicio

#### Circulación en la red:

Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m<sup>2</sup> de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m<sup>2</sup> de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

### Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado, además de los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

### Condiciones de uso y mantenimiento

No se verterán a la red basuras, ni aguas de las siguientes características:

- pH menor que 6 y mayor que 9.
- Temperatura superior a 40°C.
- Conteniendo detergentes no biodegradables.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 181 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

- Conteniendo aceites minerales orgánicos y pesados.
- Conteniendo colorantes permanentes y sustancias tóxicas.
- Conteniendo una concentración de sulfatos superior a 0,2 g/l.

#### 5.4.2 ALCANTARILLAS Y COLECTORES CON TUBO DE PVC

##### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Formación de alcantarilla o colector con tubos de PVC colocados enterrados.

Se consideran los siguientes tipos de tubos:

- Tubo de PVC alveolado con unión con anillo elastomérico.
- Tubo de PVC inyectado con unión encolada.
- Tubo de PVC inyectado con unión con anillo elastomérico.
- Tubo de PVC de formación helicoidal, autoportante, con unión masilla.
- Tubo de PVC de formación helicoidal, para ir hormigonado, con unión con masilla.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Colocación del anillo elastomérico, en su caso.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo. Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el Documentación Técnica.

##### Unión con anillo elastomérico:

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.



### Unión encolada o con masilla:

La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte  $\leq 3 \text{ mm}$ .

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100 \text{ cm}$ .
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60 \text{ cm}$ .

Anchura de la zanja:  $\geq D \text{ exterior} + 50 \text{ cm}$ .

Presión de la prueba de estanqueidad:  $\leq 1 \text{ kg/cm}^2$ .

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 183 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

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

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Una vez colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

#### Unión con anillo elastomérico:

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 184 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>



No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.

- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

#### Hormigón:

Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.

#### Fibro cemento:



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 185 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 el relleno de arena, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando deficiencias superiores a 5 cm.

Se comprobará los manguitos de unión, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

### Pruebas de servicio

#### Circulación en la red:

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m<sup>2</sup> de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m<sup>2</sup> de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

### Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado, además de los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

### Condiciones de uso y mantenimiento

#### Hormigón y Fibrocemento:

No se verterán a la red basuras, ni aguas de las siguientes características:

- pH menor que 6 y mayor que 9.
- Temperatura superior a 40°C.
- Conteniendo detergentes no biodegradables.
- Conteniendo aceites minerales orgánicos y pesados.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 186 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

- Conteniendo colorantes permanentes y sustancias tóxicas.
- Conteniendo una concentración de sulfatos superior a 0,2 g/l.

#### 5.4.3 RECUBRIMIENTOS PROTECTORES INTERIORES PARA ALCANTARILLAS Y COLECTORES

##### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Recubrimiento protector interior para alcantarilla de tubo de hormigón armado con brea-epoxi o con polímero orgánico, aplicado en dos manos.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie del tubo.
- Aplicación del recubrimiento en dos manos.

El recubrimiento aplicado constituirá una película sólida y uniforme.

Cubrirá sin discontinuidades la superficie interior de la conducción hasta la altura indicada en la Documentación Técnica.

##### Brea-epoxi:

- Dotación total: 0,89 kg/m<sup>2</sup>.

##### Polímero orgánico:

- Dotación total: 0,36 kg/m<sup>2</sup>.

##### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Los trabajos se realizarán a una temperatura ambiente entre 5°C y 30°C, sin lluvia, pues es necesario que los tubos estén suficientemente secos para garantizar la adherencia.

Antes de la aplicación del recubrimiento, se saneará la superficie. Ésta superficie no tendrá polvo, grasas, etc.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 187 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

#### Brea-epoxi:

- El recubrimiento se aplicará a brocha una vez mezclados convenientemente los dos componentes.
- La primera aplicación, con un consumo aproximado de un 30% de la dotación, sirve de imprimación. La segunda se aplicará pasadas 12 h.

#### Polímero orgánico:

- El recubrimiento se aplicará a brocha.
- La aplicación se realizará en dos manos a medida que se coloca cada segmento de tubo.

#### **Pruebas de servicio**

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

#### **Unidad y criterios de medición y abono**

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Se incluye dentro de este criterio el trabajo de preparación de la superficie a cubrir.

#### **5.4.4 RECUBRIMIENTOS PROTECTORES EXTERIORES PARA ALCANTARILLAS Y COLECTORES**

##### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Recubrimiento exterior con hormigón para la protección de tubos de hormigón.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie del tubo.
- Colocación del hormigón de protección.
- Curado del hormigón de protección.

El recubrimiento acabado tendrá un espesor uniforme y cubrirá totalmente la superficie exterior de los tubos.



Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest) a los 28 días:  
 $\geq 0,9 \times f_{ck}$ .

Tolerancias de ejecución:

- Espesor de la solera:  $\pm 5$  mm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de la aplicación del recubrimiento, se saneará la superficie. Ésta superficie no tendrá polvo, grasas, etc.

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia, colocando el hormigón en obra antes de iniciar el fraguado.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se rechazará si tuviera discontinuidades, grietas o defectos, como disgregaciones o coqueas.

### Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

### Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Se incluyen dentro de este criterio el trabajo de preparación de la superficie a cubrir.

## 5.5 POZOS DE REGISTRO

### 5.5.1 POZOS DE REGISTRO

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 189 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 Póde 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>

### Soleras:

Soleras de hormigón en masa para pozos de registro.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón en la solera.
- Curado del hormigón en la solera.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista.

El hormigón será uniforme y continuo. No tendrá grietas o defectos del hormigonado como deformaciones o huecos en la masa.

La sección de la solera no quedará disminuida en ningún punto.

Resistencia característica estimada del hormigón al cabo de 28 días (Fest):  $\geq 0,9 \times F_{ck}$

### Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones : + 2%.
- 1%.
- Espesor: - 5%.
- Nivel de la solera:  $\pm 20$  mm.
- Planeidad:  $\pm 10$  mm/m.

### Paredes:

• Paredes para pozos de registro circulares, cuadrados o rectangulares, formadas con piezas prefabricadas de hormigón o con ladrillo perforado.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Comprobación de la superficie de apoyo.
- Colocación de las piezas tomadas con mortero.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 190 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

- Acabado de las paredes, en su caso.
- Comprobación de la estanqueidad del pozo.
  
- Pared de piezas prefabricadas de hormigón.
  - La pared estará constituida por piezas prefabricadas de hormigón unidas con mortero, apoyadas sobre un elemento resistente.
  - La pieza superior será reductora para pasar de las dimensiones del pozo a las de la tapa.
  
- Pared de ladrillo.
  - Los ladrillos estarán colocados a rompejuntas y las hiladas serán horizontales.
  - La pared quedará apoyada sobre una solera de hormigón.
  - El pozo será estable y resistente.
  - Las paredes del pozo quedarán aplomadas, excepto en el tramo previo a la coronación, donde se irán reduciendo las dimensiones del pozo hasta llegar a las de la tapa.
  - Las generatrices o la cara correspondiente a los escalones de acceso quedarán aplomadas de arriba a abajo.
  - Las juntas estarán llenas de mortero.
  - El nivel de coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.
  - La superficie interior será lisa y estanca.
  - Quedarán preparados los orificios, a distinto nivel, de entrada y salida de la conducción.
  
- Pared interior enfoscada y enlucida.
  - La superficie interior quedará revestida con un revocado de espesor uniforme y bien adherido a la pared, y acabado con un enlucido de pasta de cemento portland.
  - El revestimiento, una vez seco, será liso, sin fisuras, agujeros u otros defectos.

No será polvoriento.
  
- Pared exterior acabada con un enfoscado previo:
  - La superficie exterior quedará cubierta, sin discontinuidades, con un enfoscado previo bien adherido a la pared.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 191 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

- Pared de ladrillo.
  - Espesor de las juntas:  $\leq 1,5$  cm.
- Pared interior enfoscada y enlucida.
  - Espesor del revocado y del enlucido:  $\leq 2$  cm.
- Pared exterior acabada con un enfoscado previo.
  - Espesor del agrietado:  $\leq 1,8$  cm.

#### Tolerancias de ejecución:

- Sección interior del pozo:  $\pm 50$  cm.
- Aplomado total:  $\pm 10$  cm.

#### Tolerancias para pared de ladrillo:

- Horizontalidad de las hiladas:  $\pm 2$  mm/m.

#### Tolerancias para pared interior enfoscada y enlucida:

- Espesor del revocado y el enlucido:  $\pm 2$  mm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

#### Soleras:

- La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
- El hormigón se colocará en zanja antes de que se inicie su fraguado y el vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones. Se compactará.
- Los trabajos se realizarán con el pozo libre de agua y tierras disgregadas.
- Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.
- Este criterio no incluye la preparación de la superficie de asiento.

#### Paredes:

Los trabajos se realizarán a una temperatura ambiente entre 5°C y 35°C, sin lluvia.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 192 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>



- Paredes de piezas prefabricadas de hormigón:
  - La colocación se realizará sin que las piezas reciban golpes.
- Pared de ladrillo:
  - Los ladrillos a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.
  - La obra se levantará por hiladas enteras.
- Pared interior enfoscada y enlucida:
  - Los revocados se aplicarán una vez saneadas y humedecidas las superficies que los recibirán.
  - El enlucido se hará en una sola operación.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará la cota de la solera en uno de cada cinco pozos y se rechazará en caso de variación superior a 3 cm.

Se comprobará las dimensiones en uno de cada cinco pozos, y se rechazará con variaciones superiores a 3 cm.

Se comprobará en uno de cada cinco pozos el desnivel entre las bocas de entrada y salida, y se rechazará cuando el desnivel sea nulo o negativo.

### Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Se reconocerán cada 6 meses todos sus elementos, reponiéndolos en caso de rotura o falta; se limpiarán cada 12 meses.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 193 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

### 5.5.2 ELEMENTOS AUXILIARES PARA POZOS

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Colocación de elementos complementarios de pozos de registro.

Se han considerado los elementos siguientes:

- Marco y tapa.
- Parte de acero galvanizado.
- Parte de fundición.
- Junta de estanqueidad con flejes de acero inoxidable y anillos de expansión.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

#### Marco y tapa:

- Comprobación y preparación de la superficie de apoyo.
- Colocación del marco con mortero.
- Colocación de la tapa.

#### Pate:

- Comprobación y preparación de los puntos de empotramiento.
- Colocación de los pates con mortero.

#### Junta de estanqueidad:

- Comprobación y preparación del agujero del pozo y de la superficie del tubo.
- Colocación de la junta fijándola al agujero del pozo por medio del mecanismo de expansión.
- Colocación del tubo dentro de la junta al tubo por medio de brida exterior.
- Fijación de la junta al tubo por medio de brida exterior.
- Prueba de estanqueidad de la junta colocada.

#### Marco y tapa:

- La base del marco estará sólidamente trabada por un anillo perimetral de mortero.
- El anillo no provocará la rotura del firme perimetral y no saldrá lateralmente de las paredes del pozo.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 194 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes del pozo niveladas previamente con mortero.
- La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.
- La parte superior del marco y la tapa quedarán niveladas con el firme perimetral y mantendrán su pendiente.

#### Junta de estanqueidad:

- El conector tendrá las dimensiones adecuadas a la tubería utilizada.
- La unión entre el tubo y la arqueta será estanca y flexible.

#### Pate:

- El paté colocado quedará nivelado y paralelo a la pared del pozo.
- Estará sólidamente fijado a la pared por empotramiento de sus extremos tomados con mortero.
- Los peldaños se irán colocando a medida que se levanta el pozo.
- Longitud de empotramiento:  $\square$  10 cm.
- Distancia vertical entre pates consecutivos:  $\square$  35 cm.
- Distancia vertical entre la superficie y el primer paté: 25 cm.
- Distancia vertical entre el último paté y la solera: 50 cm.

#### Tolerancias de ejecución:

#### Marco y tapa:

- Ajuste lateral entre marco y tapa:  $\pm$  4 mm.
- Nivel entre la tapa y el pavimento:  $\pm$  5 mm.

#### Pate:

- Nivel:  $\pm$  10 mm.
- Horizontalidad:  $\pm$  1 mm.
- Paralelismo con la pared:  $\pm$  5 mm.

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

El proceso de colocación no provocará desperfectos ni modificará las condiciones exigidas por el material.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 195 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Junta de estanqueidad:

- No se instalarán conectores si no se colocan los tubos inmediatamente.
- No se utilizarán adhesivos o lubricantes en la colocación de los conectores.
- El conector se fijará a la pared de la arqueta por medio de un mecanismo de expansión.
- La superficie exterior del tubo estará limpia antes de instalar el conector.
- La brida se apretará con llave dinamométrica.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobará el enrase de la tapa con el pavimento en uno de cada diez pozos rechazándose cuando se produzca una variación superior a 0,5 cm.

### Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

## 5.6 CANALIZACIONES DE SERVICIO

### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Canalizaciones con tubo de hormigón de 20 cm de diámetro o de PVC de 80 cm de diámetro, o combinaciones de tubos de hormigón y PVC, colocados en una zanja y recubiertos de tierras o de hormigón.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Colocación de los tubos.
- Unión de los tubos.
- Relleno de las zanjas con tierras u hormigón.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 196 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Los tubos colocados quedarán a la rasante prevista, rectos y se situarán regularmente distribuidos dentro de la zanja.

No habrá contacto entre los tubos.

Relleno de la zanja con tierras:

La zanja quedará rellena de tierras seleccionadas debidamente compactadas.

- Partículas que pasan por el tamiz 0,08 UNE 7-056 (NLT-152/72), en peso: < 25%.
- Contenido en materia orgánica (NLT-118/59): Nulo.
- Contenido en piedras de medida > 8 cm (NLT-152/72): Nulo.

Relleno de la zanja con hormigón:

El hormigón no tendrá grietas o defectos de hormigonado, como disgregaciones o coqueas en la masa.

- Espesor del hormigón por debajo del tubo más bajo: < 5 cm.
- Resistencia característica estimada del hormigón (Fest): Nulo.

(Fck = Resistencia de proyecto del hormigón a compresión).

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Relleno de la zanja con tierras:

Se trabajará a una temperatura superior a 2°C y sin lluvia.

Antes de proceder al relleno con tierras, se sujetarán los tubos por puntos, con material de relleno, además se evitará el paso de vehículos hasta que la compactación se haya completado.

Relleno de la zanja con hormigón:

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigón se colocará en zanja antes de que se inicie su fraguado y el vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 197 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 proceso de hormigonado no modificará la situación del tubo dentro del dado de hormigón.

No se colocarán más de 10 m de canalización sin acabar las operaciones de ejecución de juntas y relleno de zanja.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

#### Hormigón:

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5ATM con una prueba general.

- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

### Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

### Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 198 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

## 5.7 ARQUETAS. CANALIZACIONES DE SERVICIO

### 5.7.1 ARQUETAS CUADRADAS PARA CANALIZACIONES DE SERVICIO

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Arqueta de pared de hormigón sobre solera de ladrillo perforado colocado sobre lecho de arena

Las partidas incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación del lecho de arena compactada.
- Colocación de la solera de ladrillos perforados.
- Formación de las paredes de hormigón.
- Preparación para la colocación del marco de la tapa.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la Documentación Técnica.

Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra.

Los orificios de entrada y salida de la conducción quedarán preparados.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.

Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest):  $\square 0,9 \times F_{ck}$ .

(Fck = Resistencia de proyecto del hormigón a compresión).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera:  $\pm 20$  mm.
- Aplomado de las paredes:  $\pm 5$  mm.
- Dimensiones interiores:  $\pm 1$  % Dimensión nominal.
- Espesor de la pared:  $\pm 1$  % Espesor nominal.

#### Condiciones del proceso de ejecución de las obras



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 199 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigón se pondrá en la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzca disgregaciones.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Desperfectos por colocación o modificaciones de las condiciones exigidas por el material.

### **Pruebas de servicio**

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

### **Unidad y criterios de medición y abono**

Unidad de medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

## **5.7.2 ELEMENTOS AUXILIARES PARA ARQUETAS DE CANALIZACIONES DE SERVICIO**

### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Colocación del marco y tapa para arqueta.

La partida incluye las operaciones siguientes:

- Comprobación de la superficie de apoyo.
- Colocación del mortero de nivelación.
- Colocación del conjunto de marco y tapa, tomado con mortero.

El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes de la arqueta niveladas previamente con mortero; quedará sólidamente trabado por un anillo perimetral de mortero.

La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.

La parte superior del marco y la tapa quedarán en el mismo plano que el pavimento perimetral y pendiente.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 200 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 de ejecución:

- Nivel entre la tapa y el pavimento:  $\pm 2$  mm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Desperfectos por colocación o modificaciones de las condiciones exigidas por el material.

### Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

## 5.8 ELEMENTOS AUXILIARES PARA DRENAJES, SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES

### 5.8.1 ALIVIADEROS DE PLANCHA

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Colocación de rebosadero de plancha con fijaciones mecánicas.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Replanteo del aliviadero.
- Fijación de la plancha.

La posición será la especificada en Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Quedará fijado sólidamente a la pared por sus pernos; quedarán enrasadas a la pared.



Las piezas se solaparán para asegurar la estanqueidad.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

### Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución

### Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación.

### Normativa de obligado cumplimiento

No hay normativa de obligado cumplimiento.

### Condiciones de uso y mantenimiento

Se reconocerán cada 6 meses todos sus elementos, reponiéndolos en caso de rotura o falta y se limpiarán cada 12 meses.

## 5.8.2 SIFONES PARA CÁMARAS DE DESCARGA

### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Sifón de descarga automática, instalado en una cámara de descarga situada en la cabecera de la red de saneamiento.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Replanteo del sifón.
- Colocación del sifón.
- Conexión del sifón a la red saneamiento.
- Relleno del pozo del sifón con arena.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 202 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Estará fijado al fondo de la cámara de descarga, dentro de un pozo lleno de arena, y conectado al tubo que comunica la red de saneamiento.

La entrada de agua al sifón por debajo de la campana estará separada del fondo de la cámara una distancia superior a 8 cm.

Estará colocado de manera que sean accesibles los tornillos, y parades montarlo y limpiarlo.

#### Tolerancias:

- Desviaciones en planta de la alineación:  $\pm 5$  mm.
- Nivel:  $\pm 5$  m.
- Aplomado:  $\pm 2$  mm.

### Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de colocar el sifón estará completamente acabada la cámara de descarga, con el recubrimiento superficial, las conexiones de agua, el rebosadero y la salida del sifón realizados.

No se llenará el pozo de arena hasta que se haya comprobado el correcto funcionamiento del sifón.

### Pruebas de servicio

#### Circulación en la red:

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m<sup>2</sup> de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m<sup>2</sup> de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

### Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad colocada según las especificaciones de la Documentación Técnica.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 203 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### 5.8.3 ALBAÑALES

#### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Formación de albañal, alcantarilla o colector con tubos de hormigón circulares u ovoides, colocados sobre lecho de asiento de hormigón, rejuntados interiormente con mortero de cemento y argollados con hormigón, o con ladrillo hueco o baldosa cerámica colocados con mortero.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Ejecución de la solera de hormigón.
- Colocación de los tubos.
- Sellados de los tubos.
- Relleno con hormigón para acabar el lecho de asiento.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

La solera quedará plana, nivelada y a profundidad prevista en la Documentación Técnica.

Tendrá el espesor previsto bajo la directriz inferior del tubo.

El lecho de asiento rellenará de hormigón la zanja hasta medio tubo en el caso de tubos circulares y hasta 2/3 del tubo en el caso de tubos ovoides.

El hormigón será uniforme y continuo. No tendrá grietas o defectos del hormigonado como deformaciones o huecos en la masa.

Cada tubo quedará machihembrado con el siguiente, sellado exteriormente con un anillo de hormigón, de ladrillo hueco o de baldosa común e, interiormente, con un rejuntado de mortero.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas. En caso de tuberías de



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 204 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte  $\leq 3$  mm. Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potables y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencial-mente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm.
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm.

Anchura de la zanja:

- Tubos circulares:  $\geq D$  nominal + 40 cm.
- Tubos ovoides:  $\geq D$  menor + 40 cm.

Presión de la prueba de estanqueidad:  $\leq 1$  kg/cm<sup>2</sup>.

Argollado con hormigón:

- Espesor del anillo:  $\geq 5$  cm.  
 $\leq 10$  cm.
- Anchura del anillo:  $\geq 20$  cm.  
 $\leq 30$  cm.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 205 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 del proceso de ejecución de las obras

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigón se pondrá en la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones. Se compactará.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

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

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 206 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 Póde 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>

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

### Control y criterios de aceptación y rechazo

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa, los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

### Pruebas de servicio

#### Circulación en la red:

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m<sup>2</sup> de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m<sup>2</sup> de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

### Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo	Data impresión: 27/10/2015 14:08	Páxina 207 de 252
Expediente 2390/443	Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE	
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 <a href="http://www.vigo.org/csv">http://www.vigo.org/csv</a>		

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

#### 5.8.3.1 Albañales con tubos de pvc

##### Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Formación de albañal, con tubos de PVC colocado colgado del techo.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Colocación de las abrazaderas de sujeción del techo.
- Colocación y unión de los tubos.
- Colocación de las piezas necesarias para cambios de dirección, conexiones, etc.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

El albañal montado quedará sólidamente fijado a la obra, con la pendiente determinada para cada tramo y será estanco a una presión  $\geq 2 \text{ kg/cm}^2$ .

Los tubos se sujetarán mediante abrazaderas empotradas, repartidas a intervalos regulares.

Las uniones entre tubos se harán encoladas o con juntas tóricas, según el tubo utilizado.

El albañal no presentará, en el sentido del recorrido descendente, reducciones de sección en ningún punto.

El paso a través de elementos estructurales se protegerá con un contratubo holgado, la holgura entre tubo y contratubo, se retocará con masilla.

En ningún caso los tramos instalados serán horizontales o en contrapendiente.

Pendiente:  $\geq 5 \%$ .

Distancia entre abrazaderas:  $\leq 15 \text{ cm}$ .

Holgura entre tubo y contratubo: 10-15 mm.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 208 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 del proceso de ejecución de las obras

No se manipularán o curvarán los tubos.

Los cambios direccionales y las conexiones se realizarán mediante piezas especiales.

Todos los cortes se realizarán perpendicularmente al eje del tubo.

## Pruebas de servicio

Circulación en la red:

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m<sup>2</sup> de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m<sup>2</sup> de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

## Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes así como la repercusión de las piezas a colocar.

## 6. PAVIMENTOS

### 6.1 ZAHORRAS

Será de obligado cumplimiento el artículo 510 del PG-3, cuya modificación está recogida en la Orden FOM 891/04 de 1 de marzo.

#### 6.1.1 DEFINICIÓN

Se define como zahorra artificial el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 209 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 el presente Proyecto se empleará zahorra artificial tipo Z-25, que deberá cumplir todas las especificaciones incluidas en el artículo 510 del PG-3 para este tipo de zahorra.

#### 6.1.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será de obligado cumplimiento el artículo 510.5 del PG-3, cuya modificación está recogida en la Orden FOM 891/04 de 1 de marzo.

#### 6.1.3 MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial no se abonará de forma independiente pues es parte integrante de la unidad de obra de la que forme parte.

### 6.2 RIEGOS DE ADHERENCIA

Será de obligado cumplimiento el artículo 531 del PG-3, cuya modificación está recogida en la Orden FOM 891/04 de 1 de marzo.

#### 6.2.1 DEFINICIÓN

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie no imprimada, previamente a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa o tratamiento superficial

#### 6.2.2 MATERIALES

Los ligantes a emplear para el riego de adherencia será la emulsión bituminosa termoadherente ECR-1d, cuyas características se especifican en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### 6.2.3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

Se ha establecido en el presente Proyecto, como cantidad orientativa, la dotación de quinientos gramos de ligante por metro cuadrado (0,50 kg/m<sup>2</sup>) para la emulsión ECR-1d a emplear.

#### 6.2.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El equipo necesario para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la cantidad de ligante especificada, a



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 210 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo antes descrito, y para retoques, se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuera necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, el cual deberá estar calorifugado. En todo caso, el mecanismo de impulsión del ligante deberá ser accionado por motor y estar provisto de un indicador de presión. También deberá estar provisto el equipo de un termómetro para ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

## 6.2.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 6.2.5.1 Preparación de la superficie existente

Primeramente se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas en el presente Pliego para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario deberá ser corregida, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, se limpiará la superficie a tratar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos, se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Cuando la superficie sea un pavimento bituminoso, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Previo a la extensión de la capa de aglomerado poroso y antes de aplicar el riego de adherencia con ligante modificado, se procederá a la limpieza de la superficie de aglomerado mediante agua a presión (15 kg/cm<sup>2</sup>) hasta que la superficie quede limpia de polvo y restos de arcilla y tierra.



#### 6.2.5.2 Aplicación del ligante hidrocarbonado

La temperatura de aplicación deberá, en principio, proporcionar al ligante una viscosidad no superior a cien segundos (100 sg) Saybolt-Furol, según la Norma NLT-133/72.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores, tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc. puedan sufrir tal daño.

#### 6.2.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a cinco grados centígrados (5° C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. En cualquier caso, si lloviese inmediatamente después a la ejecución del riego de adherencia, se examinará la superficie tratada para ver si la lluvia ha desplazado la emulsión de su rotura, en cuyo caso, se volvería a realizar el riego de adherencia con una dotación menor.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a él superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya roto y no pierda su efectividad como elemento de unión.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia.

#### 6.2.7 CONTROL DE CALIDAD

Será preceptivo lo recogido en el punto 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4 del artículo 531 de la Orden Circular 5/2001.

#### 6.2.8 MEDICIÓN Y ABONO

El ligante se medirá y abonará por toneladas (t) realmente empleadas, medidas por pesada directa en báscula debidamente contrastada.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 212 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

Esta unidad se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios N° 1, comprendiendo dicho precio todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de cada unidad. Este precio incluye el barrido y preparación de la superficie existente, totalmente terminada.

## 6.2.9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

Será preceptivo lo recogido en el punto 9 del artículo 531 de la Orden Circular 5/2001.

## 6.3 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Será de obligado cumplimiento el artículo 542 del PG-3, cuya modificación está recogida en la Orden FOM 891/04 de 1 de marzo.

### 6.3.1 DEFINICIÓN

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

### 6.3.2 MATERIALES

#### 6.3.2.1 Ligante hidrocarbonado

Los ligantes que se emplean en el presente Proyecto para mezclas bituminosas en caliente, son el betún asfáltico B60/70, cuyas características se especifican en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### 6.3.2.2 Áridos

Los áridos a emplear en la capa de rodadura serán áridos porfídicos. En cualquier caso será preceptivo lo recogido en el punto 2.2 del artículo 542 del PG-3 cuya modificación está recogida en la Orden FOM 891/04 de 1 de marzo, siendo obligación del Contratista la localización de dichos áridos.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 213 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### 6.3.2.3 Aditivos

La Dirección de Obra fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

### 6.3.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

Los tipos de mezcla bituminosa empleados en el presente Proyecto son los siguientes:

- Mezcla D-12 (AC 16 surf 60/70 D), dispuesta en capa de rodadura, con 5% de betún en peso.

La relación ponderal filler-betún entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas a emplear será 1,3.

La densidad mínima de las mezclas será de:

- 2,55 t/m<sup>3</sup> en mezcla D-12 (AC 16 surf 60/70 D)

Será preceptivo lo recogido en el punto 3 del artículo 542 de la Orden Circular 5/2001.

### 6.3.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 6.3.4.1 Central de fabricación

La planta asfáltica será automática y de una producción igual o superior a ciento ochenta toneladas por hora (180 t/h). Los indicadores de los diversos aparatos de medida deben estar instalados en cuadro de mandos único para toda la instalación. La planta contará con dos silos para el almacenamiento de polvo mineral de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación. Los depósitos para el almacenamiento del ligante en número no inferior a dos (2), tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación, y al menos de veinte metros cúbicos (20 m<sup>3</sup>). El sistema de medida del ligante tendrá una precisión de dos por ciento (2%) y el del polvo mineral de aportación de diez por ciento (10%). La precisión de la temperatura del ligante, en el conducto de alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de dos grados centígrados (2°C).



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 214 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

#### 6.3.4.2 Elementos de transporte

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones destinados a transportar la mezcla, con una capa ligera de aceite o jabón. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él. La altura de la caja y la cártola trasera serán tales que, en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora. Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte. El número de camiones a disposición de la obra será el necesario que pueda extenderse 180 toneladas cada hora (180 T/h).

#### 6.3.4.3 Extendedoras

Las extendedoras serán autopropulsadas con tren de rodadura de cadenas y estarán provistas de dispositivo automático de nivelación. El ancho de extendido mínimo será de trescientos cincuenta centímetros (3,50 m) y el máximo de setecientos cuarenta centímetros (7,40 m). Se evitarán las juntas longitudinales en todos los tipos de mezclas.

#### 6.3.4.4 Equipo de compactación

Será preceptivo lo recogido en el punto 4.4 del artículo 542 de la Orden Circular 5/2001 anteriormente citada.

### 6.3.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 6.3.5.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Será preceptivo lo recogido en el punto 5.1 del artículo 542 del PG-3 vigente.

#### 6.3.5.2 Preparación de la superficie existente

La Dirección de las Obras indicará las medidas necesarias para conseguir una regularidad superficial aceptable, y en su caso, reparar las zonas dañadas.

Será preceptivo lo recogido en el punto 5.2 del artículo 542 del PG-3 vigente.

#### 6.3.5.3 Aprovisionamiento de áridos

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será del 50 % del total necesario. Durante la ejecución de la mezcla bituminosa, se suministrarán diariamente, y como mínimo, los áridos correspondientes a la producción diaria, no



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 215 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

Será preceptivo lo recogido en el punto 5.3 del artículo 542 del PG-3 vigente.

En el precio de las mezclas bituminosas en caliente se considera incluido el coste del transporte de los áridos desde la cantera a la planta de fabricación, cualquiera que sea la distancia existente.

#### 6.3.5.4 Fabricación de la mezcla

Será preceptivo lo recogido en el punto 5.4 del artículo 542 del PG-3 vigente.

#### 6.3.5.5 Transporte de la mezcla

El Contratista tendrá una persona responsable para reflejar, en un parte que entregará al conductor del camión, los datos siguientes:

- (1) Tipo y matrícula del vehículo de transporte.
- (2) Limpieza y tratamiento antiadherente empleado.
- (3) Toneladas transportadas.
- (4) Hora y temperatura de la mezcla a la salida del camión.

#### 6.3.5.6 Extensión de la mezcla

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min), procurando que el número de pasadas sea mínimo. Salvo autorización expresa de la Dirección de las Obras, en los tramos de fuerte pendiente se extenderá de abajo hacia arriba.

Después de la puesta del Sol no se permitirá la descarga de ningún camión, y por tanto la extensión de la mezcla bituminosa. Tampoco se extenderá aglomerado en condiciones atmosféricas adversas como lluvia y/o vientos fuertes.

Será preceptivo lo recogido en el punto 5.6 del artículo 542 del PG-3 vigente.

#### 6.3.5.7 Compactación de la mezcla

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de ciento quince grados centígrados (115°C).



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 216 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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 apisonado deberá comenzar tan pronto como se observe que puede soportar la carga a que se someta sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuando a bombeo, rasante y demás condiciones especificadas. Corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán, también, a un apisonado transversal, mediante cilindros tándem o rodillos de neumáticos mientras la mezcla se mantiene caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la operación se efectuará mediante pisonos de mano adecuados para la labor que se pretenda realizar.

Para la compactación por vibración, el trabajo se llevará a cabo en función de la maleabilidad de la mezcla, por lo que las primeras pasadas se harán sin vibración. La vibración no dará comienzo hasta que las capas del material no estén suficientemente estables.

Sé prohíbe la utilización de la vibración para compactar capas abiertas.

#### 6.3.5.8 Juntas transversales y longitudinales

Para la realización de las juntas transversales, se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta centímetros (50 cm). Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas quince metros (15 m) como mínimo.

La junta longitudinal de una capa no deberá nunca estar superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince centímetros (15 cm). El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno o dos



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 217 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

centímetros (1 ó 2 cm), el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

Será preceptivo lo recogido en el punto 5.8 del artículo 542 del PG-3 vigente.

#### 6.3.5.9 Tramo de prueba

Será preceptivo lo recogido en el punto 6 del artículo 542 de la Orden Circular 5/2001.

#### 6.3.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Será preceptivo lo recogido en el punto 7 del artículo 542 del PG-3.

#### 6.3.7 LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

Será preceptivo lo recogido en el punto 8 del artículo 542 del PG-3.

#### 6.3.8 CONTROL DE CALIDAD

Será preceptivo lo recogido en el punto 9.1, 9.2, 9.3 y 9.4 del artículo 542 del PG-3.

#### 6.3.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Será preceptivo lo recogido en el punto 10.1, 10.2, 10.3 y 10.4 del artículo 542 del PG-3.

#### 6.3.10 MEDICIÓN Y ABONO

La fabricación y puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente se medirá y abonará por toneladas (t) realmente empleadas, la medición se deduce de la multiplicación de los metros cúbicos de la mezcla por su densidad (en dicho abono no está incluido el betún).

El ligante hidrocarbonado empleado en las mezclas bituminosas en caliente se medirá y abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra medidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación correspondiente a cada tipo de mezcla. En ningún caso será de abono el empleo de activantes.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 218 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Estas unidades se abonarán al precio indicado en el Cuadro de Precios N° 1, comprendiendo dicho precio el transporte, todos los materiales (incluido filler) excepto el betún, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de estas unidades.

El cemento en filler de aportación está incluido en el precio de la unidad, y los áridos empleados deberán de cumplir el ensayo de Desgaste de los Ángeles.

En el precio de las mezclas bituminosas en caliente se considera incluido el coste del transporte de los áridos desde la cantera a la planta de fabricación, cualquiera que sea la distancia existente.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, serán por cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

## 6.4 BALDOSAS DE CEMENTO

### 6.4.1 DEFINICIÓN

Las baldosas de cemento son elementos fabricados con cemento, áridos y aditivos con o sin colorantes, obtenidos por compresión, vibración o ambos sistemas a la vez, empleados en la ejecución de pavimentos y revestimientos.

### 6.4.2 NORMATIVA TÉCNICA

Los componentes elementales cumplirán las condiciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

– UNE 127001-90. Baldosas de cemento. Definiciones. Clasificación. Características y recepción en obra.

– UNE 127001-1M-94. Baldosas de cemento. Definiciones. Clasificación. Características y recepción en obra.

– UNE 127002-90. Baldosas de cemento. Determinación del coeficiente de absorción de agua.

– UNE 127003-90 EX. Baldosas de cemento. Ensayo de permeabilidad y absorción de agua por la cara vista.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 219 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

- UNE 127004-90. Baldosas de cemento. Ensayo de heladicidad.
- UNE 127005-1-90. Baldosas de cemento. Determinación al desgaste por abrasión. Método de la plataforma giratoria o de vaivén.
- UNE 127005-2-90 EX. Baldosas de cemento. Determinación de la resistencia al desgaste por abrasión. Método del disco.
- UNE 127006-90. Baldosas de cemento. Determinación de la resistencia a la flexión.
- UNE 127007-90. Baldosas de cemento. Determinación de la resistencia al choque.

#### 6.4.3 CLASIFICACIÓN

Según su composición se clasifica en:

- Baldosa hidráulica. Compuesta por dos o tres capas:
  - Capa de huella o cara vista: De mortero de cemento, arena muy fina o marmolina, con sin colorantes.
  - Capa intermedia o absorbente: De mortero de cemento y arena fina (puede no existir).
  - Capa de base, dorso o revés: Mortero de cemento y arena.
- Baldosa monocapa: Compuesta por una sola capa, mezcla húmeda o semihúmeda de cemento y áridos de mármol o piedras duras, con o sin colorantes. La cara vista puede ser pulida, sin pulir, lavada, abujardada o arenada, lisa, texturada o con dibujo.
- Baldosa de terrazo, compuesta por dos capas:
  - Capa de huella o cara vista. Es la capa de desgaste y está formada por mortero de cemento y arena muy fina o marmolina, aditivos, con o sin colorantes, mármol o piedras duras que admitan pulido y presenten dureza suficiente. Puede ser pulida, lavada, abujardada, arenada, lisa, textura o con dibujo.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 220 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

- Capa de base, dorso o revés. Es la capa de apoyo y se compone de mortero de cemento y arena de machaqueo o de río.

Atendiendo a su utilización se clasifican en:

- Uso normal: Tráfico peatonal en el interior de viviendas particulares.
- Uso intensivo: Tráfico peatonal en interiores públicos (comercios, locales públicos, centros sanitarios, etc).
- Uso industrial: Tráfico peatonal y de vehículos en instalaciones industriales (fábricas, talleres, áreas comerciales, etc).
- Uso exterior: Utilización en áreas de tráfico exterior, fundamentalmente público (aceras, vías peatonales, plazas, muelles de carga, etc).

#### 6.4.4 DESIGNACIÓN

La designación de las baldosas de cemento se compondrá de los siguientes términos separados por guiones:

- Referencia al producto mediante el texto “Baldosa de cemento”.
- Referencia al tipo al que pertenecen:
  - Hidráulica.
  - Monocapa.
  - Terrazo.
- Referencia a su uso:
  - Uso normal.
  - Uso intensivo.
  - Uso industrial.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 221 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

- Uso exterior.

– Referencia al formato, indicando sus tres medidas nominales: longitud ,anchura y espesor, expresadas en mm separadas por el símbolo X.

En el caso de baldosas de forma no rectangulares, se indicarán las medidas de los lados del mínimo rectángulo circunscrito.

- Referencia a la Norma de ensayo.

#### 6.4.5 MATERIALES

##### 6.4.5.1 Cemento

El cemento cumplirá las condiciones del presente Pliego.

##### 6.4.5.2 Marmolina

Es el polco que se obtiene a partir de triturados finos d mármol cuyas partículas pasan por el tamiz 1,40 UNE 7050/2 (1,40 mm) y no pasan por el tamiz 90 UNE 7050/2 (0,090 mm).

##### 6.4.5.3 Áridos

Los áridos cumplirán las condiciones exigidas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

Se emplearán arenas de río, de mina o arenas de piedras machacadas, exentas de arcilla y de materia orgánica.

Los áridos no contendrán piritas o cualquier otro tipo de sulfuros; estarán limpios y desprovistos de polvos de trituración u otra procedencia que puedan afectar al fraguado, endurecimiento o a la coloración.

##### 6.4.5.4 Aditivos

Se podrán utilizar aditivos siempre que la sustancia agregada en las proporciones previstas, produzca el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 222 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

#### 6.4.5.5 Pigmentos

Los pigmentos deberán ser estables y compatibles con los materiales que intervienen en el proceso de fabricación de las baldosas.

Cuando se utilizan los pigmentos en forma de suspensión, los productos contenidos en la misma no comprometerán la futura estabilidad del color.

Están especialmente indicados los pigmentos a base de óxidos metálicos que cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en óxido metálico ..... > 90%.
- Materias volátiles..... < 1%
- Contenido en sales solubles en agua..... < 1%.
- Residuo sobre el tamiz 63 UNE 7-050/2 (0,063 mm)..... < 0,05%.
- Contenido en cloruros y sulfatos solubles en agua..... < 0,1%.
- Contenido en óxido de calcio..... < 5%.

#### 6.4.5.6 Agua

Serán utilizadas, tanto para el amasado como para el curado, todas las aguas que nos perjudiquen al fraguado o endurecimiento de los hormigones, cumpliendo con la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

#### 6.4.6 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

La determinación de todas las características geométricas incluidas en el presente apartado, se llevará a cabo de acuerdo con la Norma UNE 127001-90.

Las baldosas estarán perfectamente moldeadas y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos y en presente Pliego.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 223 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

#### 6.4.6.1 Medidas y tolerancias de los lados

Las tolerancias admisibles, sobre el valor medio de la muestra, en las medidas nominales adoptadas, serán las que se indica en el siguiente cuadro:

Medidas nominales(longitud y anchura) mm	Tolerancia sobre el valor medio de la muestra %
Hasta 300	$\pm 0,3$
Mayor de 300	$\pm 0,3$

Para dimensiones que procedan de corte las tolerancias, sobre el valor medio de la muestra, serán las indicadas en el siguiente cuadro:

Medidas nominales(longitud y anchura) mm	Tolerancia sobre el valor medio de la muestra %
Hasta 300	$\pm 0,5\%$
Mayor de 300	$\pm 0,5\%$

#### 6.4.6.2 Espesores

El espesor nominal de las baldosas será igual o mayor a los indicados en el siguiente cuadro:

	L (l)mm	Espesor nominal mínimo mm	
		Uso interior	Uso exterior
Baldosas de una capa	$L \leq 250$	12,0	26,0
	$250 < L \leq 330$	17,0	28,0
	$330 < L \leq 400$	17,0	30,0
	$400 < L \leq 500$	17,0	35,0
	$500 < L \leq 600$	17,0	42,0
	$L > 600$	—	47,0
Baldosas de dos o tres capas	$L \leq 200$	20,0	26,0
	$250 < L \leq 250$	22,0	26,0
	$330 < L \leq 300$	24,0	28,0
	$330 < L \leq 330$	25,0	28,0
	$400 < L \leq 500$	26,0	30,0
	$400 < L \leq 600$	28,0	35,0
	$L > 600$	35,0	42,0
	$L > 600$	—	47,0





--	--	--	--

(1) Según los casos, L corresponde a:

- Formas cuadradas: lado del cuadrado.
- Formas rectangulares: lado mayor del rectángulo.
- Otras formas: lado mayor del mínimo rectángulo circunscrito.

No se admitirán espesores individuales inferiores a los indicados en el último cuadro.

En valores individuales serán admisibles las tolerancias sobre el calor medio de la muestra incluida en el siguiente cuadro:

Espesor medio (mm)	Tolerancia (mm)
≤ 40	± 2
> 40	± 3

#### 6.4.6.3 Espesor de la capa de huella

El espesor de la capa de huella, con excepción de los rebajos de la cara, será prácticamente uniforme en toda la superficie e corte o rotura, y no menor a los indicados en el siguiente cuadro:

Tipo	Espesor mínimo de la capa de huella (mm)
Baldosa hidráulica	8,0
Baldosa de terrazo	8,0

#### 6.4.6.4 Ángulos

La variación máxima admisible e los ángulos será de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm) en más o menos, medidos sobre un arco de doscientos milímetros (200 mm) de radio.

#### 6.4.6.5 Rectitud de las aristas

La desviación máxima de las aristas vivas de la cara vista de las baldosas respecto a la línea recta no será superior al dos por mil (2%), en más o menos.

#### 6.4.6.6 Alabeo de la cara vista

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



#### 6.4.6.7 Planeidad de la cara vista

La flecha máxima no sobrepasará los valores indicados en el siguiente cuadro:

Cara vista	Flecha máxima % de la diagonal
Pulida	± 0,2
Otras texturas	± 0,3

### 6.4.7 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

#### 6.4.7.1 Absorción de agua

El coeficiente de absorción de agua de las probetas (CA), determinado según la Norma UNE 1270092-90, no sobrepasará los valores medios indicados en el siguiente cuadro:

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN DE AGUA (VALOR MEDIO) %

Uso normal	Uso intensivo	Uso industrial	Uso exterior
10,0	9,0	7,5	7,5

#### 6.4.7.2 Permeabilidad y absorción de agua por la cara vista

Realizado el ensayo según la Norma UNE 127003 en ninguna de las probetas ensayadas aparecerán exudaciones de agua en su dorso.

#### 6.4.7.3 Heladicidad

En el caso de baldosas para uso exterior, realizado el ensayo según la Norma UNE 127004-90, ninguna de las probetas ensayadas presentará en la capa de huella grietas, resquebrajaduras o pérdida de material.

#### 6.4.7.4 Resistencia a la flexión

Determinada según la Norma UNE 127006-90, como media de las probetas ensayadas, la tensión de rotura a la flexión no será inferior a la indicada en el siguiente cuadro:

Tipo	Tensión de rotura a la flexión ( valor medio) N/mm <sup>2</sup>							
	Uso normal		Uso intensivo		Uso industrial		Uso exterior	
	Cara	Dorso	Cara	Dorso	Cara	Dorso	Cara	Dorso



Baldos hidráulica	3,5	2,5	4,5	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0
Baldosa monocapa	4,5	—	5,0	—	6,0	—	6,0	—
Baldosa de terrazo	4,5	3,5	5,0	4,0	6,0	4,5	6,0	4,5

#### 6.4.7.5 Resistencia al choque

Determinada según la Norma UNE 127007-90, en ninguna de las baldosas ensayadas aparecerán fisuraciones para la altura de caída indicada en el siguiente cuadro:

#### RESISTENCIA AL CHOQUE. ALTURA MÍNIMA DE CAÍDA PARA LA APARICIÓN DE LA PRIMERA FISURACIÓN (MM)

Uso normal	Uso intensivo	Uso industrial	Uso exterior
400	500	600	600

#### 6.4.7.6 Estructura

La estructura de cada capa será uniforme en toda su superficie de corte o rotura.

#### 6.4.7.7 Resistencia al desgaste

Realizado el ensayo según la Norma UNE 127005-1-90 la pérdida máxima de altura permitida será de dos milímetros (2 mm).

#### 6.4.8 ASPECTO Y TEXTURA

##### 6.4.8.1 Cara vista

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

Nº	Grupos de defectos	% Admisible de baldosas de la muestra para cada grupo de defectos (redondeado por exceso)	
		Terminada en fábrica	Para terminar en obra
1	Coqueras, fisuras, grietas, poros, porosidad, resquebrajaduras en la superficie de las baldosas, visibles a simple vista, desde la altura de 1,60 m, y con un nivel de iluminación mínimo de 400 lux sobre el plano de las baldosas	5	10



2	Desconchamientos, entalladuras o desportillado de aristas, de longitud superior a 4 mm a al tamaño máximo el árido si este excede de dicha medida, desbordando sobre la cara vista y de una anchura superior a 2 mm	5	5
3	Despuntado de esquinas en las baldosas, cuando este tenga una longitud superior a 2 mm	5	5
4	Huellas de muela en baldosas pulimentadas	No se admiten	(1)

Nota: Las observaciones se realizarán según la Norma UNE 127001-90.

(1) Se admitirán profundidades de huella de hasta 0,3 mm.

Las baldosas en seco podrán presentar ligeras eflorescencias invisibles desde una altura de 1,6 m después de mojadas.

#### 6.4.8.2 Colorido

La tonalidad y el color de las baldosas, observadas según la Norma UNE 127001-90, serán uniformes y de acuerdo con los de la muestra o modelo elegido.

#### 6.4.9 IDENTIFICACIÓN

Las baldosas llevarán inscritas en la cara del revés o en el canto el logotipo o siglas que identifiquen al fabricante.

#### 6.4.10 RECEPCIÓN

##### 6.4.10.1 Muestras para ensayo

Las muestras necesarias para la realización de los ensayos son las indicadas en el siguiente cuadro:

Ensayos	Número de baldosas	
	Para el ensayo	Para el grupo de ensayos
Aspecto y textura	El equivalente a 2 x 2 m En ningún caso será inferior a 12 (1)	El equivalente a 2 x 2 m En ningún caso será inferior a 12 (1)
Absorción de agua	3	3
Heladicidad	3	
Permeabilidad y absorción de agua por la cara vista	3	3
Resistencia al choque	3	
Características geométricas	6	6



Resistencia a la flexión	6	
Estructura	6	

(1) Estas baldosas pueden ser empleadas para el resto de ensayos.

#### 6.4.10.2 Control de procedencia

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra, el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Aspecto y estructura.
- Resistencia a flexión.
- Absorción.
- Resistencia al choque.
- Geometría.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazara el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

#### 6.4.10.3 Control de recepción

En cada partida de baldosas que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Para el control de aprovisionamiento a la obra de baldosas de cemento se dividirá la previsión total en lotes de 2000 m<sup>2</sup> o fracción que provengan de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá considerando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en diferentes entregas, pero procedentes del mismo fabricante.



Para cada muestra se determinarán las características técnicas anteriormente especificadas, considerándose como ensayos preceptivos los contenidos en el Control de Procedencia de este artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de Calidad", concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente.

#### 6.4.11 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

### 6.5 PAVIMENTO DE ADOQUÍN

#### 6.5.1 DEFINICIÓN

Se definen como adoquinados los pavimentos ejecutados con adoquines, en este proyecto serán los que se han dispuesto en los accesos a garajes desde el vial, su situación exacta se puede ver en el Documento nº2: Planos.

Estos adoquines serán de granito de color blanco mera con acabado flameado y de dimensiones 14x14 cm y 10 de espesor.

#### 6.5.2 MATERIALES

Se definen como adoquines las piedras labradas en forma de tronco de pirámide, de base rectangular, para su utilización en pavimentos.

Los adoquines deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.
- Carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos. Darán sonido claro al golpearlos con un martillo.
- Tener adherencia a los morteros.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 230 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 forma y dimensiones de los adoquines serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Su cara superior será plana, y sus bordes no estarán rotos ni desgastados; tendrán unas medidas de 14x14x12 cm.

### 6.5.3 EJECUCIÓN

Los adoquines se colocarán sobre:

- Cama de arena de espesor 5 cm.
- Base de HM-20 de 15 cm de espesor.
- Subbase granular de zahorra artificial de 15 de espesor

Sobre estas capas de asiento se colocarán a mano los adoquines; golpeándolos 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.

Asentados los adoquines, se macearán con pisonés 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.

Una vez preparado el adoquinado, se procederá a regarlo, y seguidamente se rellenarán las juntas con arena fina.

### 6.5.4 CONTROL DE COLOR

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.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 231 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

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 deberán tener una apariencia regular y se deberán trabajar para que todas las superficies expuestas cumplan con el acabado especificado, convenido con las muestras presentadas y acordadas previamente con Dirección de Obra.
- Requisitos para la apariencia visual de los productos de piedra: el color, el veteado, la textura, etc. de la piedra se deberá 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.

Se deberá acordar, 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.

Será 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.).

En particular, la muestra debe mostrar características específicas de la piedra tales como huecos en el travertino, cavidades en el mármol, manchas, vetas, etc.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 232 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

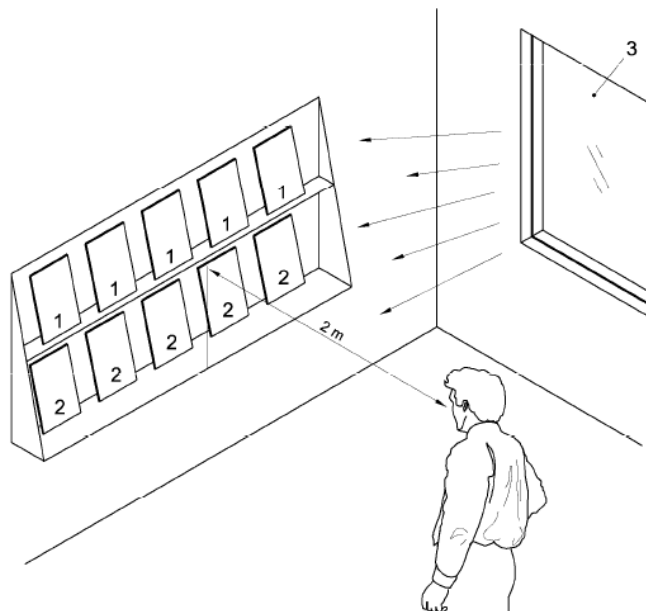
 Pode validar e/ou obter copia electrónica do documento utilizando o código QR da esquerda ou o código de verificación na dirección da sede electrónica <http://www.vigo.org/csv>



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.



Se realizarán fotografías con luz natural de la muestra de referencia.

Si se trata de baldosas para pavimentación, la muestra no será menor de 10 m<sup>2</sup>

A la hora de la colocación se deberá alternar la disposición de las piezas de características diferentes, para disimular ese efecto.

#### 6.5.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los pavimentos adoquinados se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de pavimento realmente ejecutados, medidos en el terreno, y se abonarán al precio



indicado al efecto en el Cuadro de Precios nº1. , comprendiendo dicho precio todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de estas unidades. Este precio incluye la p.p. arena y puesta en rasante de tapas de registro.

## 6.6 BORDILLOS

### 6.6.1 DEFINICIÓN

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

En este Proyecto se utilizarán distintos tipos de bordillo:

- En la delimitación entre calzada-acera se emplea bordillo de granito color Blanco Mera de dimensiones 15X20 cm, bisel 1x1 cm, y acabado flameado.
- En la delimitación entre calzada-acceso garajes o calzada-zona de aparcamientos se emplea bordillo (encintado) de granito blanco mera flameado de dimensiones 15x20 cm.

### 6.6.2 MATERIALES, FORMA Y DIMENSIONES

#### 6.6.2.1 Mortero

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero de cemento M 450.

#### 6.6.2.2 Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos serán las señaladas en los Planos.

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

La longitud mínima de las piezas será de un metro.

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



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 234 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### 6.6.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se ejecutará en los lugares y con las dimensiones que figuran en los Planos. Su colocación, se realizará siguiendo las instrucciones de la Dirección de las Obras.

Los bordillos se asentarán sobre mortero de cemento y se debe dejar un espacio entre ellos de cinco milímetros (5 mm). Este espacio también se rellenará con mortero M-450.

### 6.6.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos (y encintados) se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados de cada tipo, medidos sobre el terreno.

Los bordillos se abonarán al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 para cada tipo, comprendiendo dicho precio todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares. Incluyendo el precio cama de asiento de mortero de cemento, incluso p.p. mortero de cemento, limpieza y puesta en rasante de tapas de registro.

A efectos de valoración no se distingue entre el bordillo en recta o en curva.

## 7. ESTRUCTURAS

### 7.1 HORMIGONES

Será de obligado cumplimiento el artículo 610 del PG-3, en su redacción incluida en la Orden (FOM/475/02), de 13 de febrero de 2002.

#### 7.1.1 DEFINICIÓN

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 235 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

Los hormigones utilizados en el presente Proyecto son los siguientes:

- HM-20, en la base de pavimentos, en elementos para abastecimiento, saneamiento, drenaje, alumbrado y en el montaje de la señalización vertical.
- HM-25, en los dados de anclaje en conducciones de abastecimiento, en las que el hormigón será armado.

### 7.1.2 EJECUCIÓN

Será preceptivo lo recogido en el artículo 610 del PG-3 y lo que disponga al respecto la Instrucción EHE.

### 7.1.3 MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón para base de pavimentos se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, medidos sobre los planos de construcción.

Esta unidad se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1, comprendiendo dicho precio todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de la unidad. El precio será único independientemente de la consistencia y el tipo de ambiente.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No serán de abono independiente los hormigones integrantes de otras unidades de obra, estando incluidos en el precio de la unidad de la que formen parte.

## 8. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

### 8.1 MARCAS VIALES

Será de obligado cumplimiento el artículo 700 del PG-3, cuya modificación está recogida en Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 (B.O.E. de 28 de enero de 2000).



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 236 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

### 8.1.1 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.

### 8.1.2 TIPO DE MARCAS VIALES

Las marcas viales de empleo permanente serán de color blanco y se clasificarán en función de sus características más relevantes, como:

- Tipo 1: marcas viales convencionales.
- Tipo 2: marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad.

Las marcas viales empleadas en el presente Proyecto serán:

- Marca vial longitudinal blanca 10 cm i/micr.
- Marca vial blanca en cebreados y símbolos.
- Marca vial roja de dos componentes en pasos de peatones.
- Marca vial longitudinal blanca 40 cm i/micr.
- Marca vial longitudinal blanca 15 cm i/micr.

Será preceptivo lo recogido en el punto 2 del artículo 700 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

### 8.1.3 MATERIALES

En este Proyecto, se emplearán para las marcas viales blancas materiales termoplásticos de aplicación en caliente y de secado instantáneo, que se aplicarán por extensión o pulverización, permitiendo la adición de microesferas de vidrio.

Las dosificaciones mínimas de las marcas viales serán:

- Termoplástico en caliente 1,463 Kg/m<sup>2</sup> de material base y 0,976 Kg/m<sup>2</sup> de microesferas.
- Para la pintura roja: será de dos componentes, 2,800 Kg/m<sup>2</sup> de material base y 0,300 Kg/m<sup>2</sup> de microesferas de vidrio.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 237 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3), debiendo haber superado, en dicho ensayo, los 100.000 pasos de rueda en el último ciclo sobrepasado.

Será preceptivo lo recogido en el punto 3 del artículo 700 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

#### 8.1.4 CARACTERÍSTICAS

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.1 del artículo 700 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticas de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de posmezclado 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 la Dirección de Obra.

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.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

#### 8.1.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se ha establecido, como cantidades orientativas, una dotación de 1,463 kg/m<sup>2</sup> de pintura y de 0,976 kg/m<sup>2</sup> de microesferas de vidrio.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 238 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.2 del artículo 700 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

**Clase de material de la clase de material en función del factor de desgaste.**

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE MATERIAL
4-9	Pinturas
10 - 14	Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
15 - 21	Marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío), aplicados por extrusión o por arrastre.

**Requisitos de durabilidad en función del factor de desgaste.**

FACTOR DE DESGASTE	ÚLTIMO CICLO SOBREPASADO (pasos de rueda)
4-9	0.5 106
10-14	106
15 - 21	> 2 106

#### 8.1.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La calidad mínima de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirá lo especificado en la Norma UNE-EN-1436 "Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada".

**Valores mín. de las características esenciales exigidas para marca vial permanente**



TIPO DE MARCA VIAL	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN					
	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXION (*) ( $R_L/mcd.lx^{-1}.m^{-2}$ )			FACTOR DE LUMINANCIA (B)		VALOR SRT
	30 DIAS	180 DIAS	730 DIAS	SOBRE PAVIMENTO BITUMINOSO	SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGON	45
PERMANENTE (color blanco)	300	200	100	0,30	0,40	

### 8.1.7 MAQUINARIA DE APLICACIÓN

Será preceptivo lo recogido en el punto 5 del artículo 700 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999, anteriormente citada.

### 8.1.8 EJECUCIÓN

#### 8.1.8.1 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. La Dirección de las Obras fijará las operaciones necesarias para asegurar una correcta superficie de contacto.

Será preceptivo lo recogido en el punto 6.1 del artículo 700 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

#### 8.1.8.2 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 ( $3^{\circ}C$ ) 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 ( $5^{\circ}C$  a  $40^{\circ}C$ ), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora ( $25 km/h$ ).





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

### 8.1.8.4 Eliminación de las marcas viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación:

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

## 8.1.9 CONTROL DE CALIDAD

### 8.1.9.1 Control de recepción de los materiales

Será preceptivo lo recogido en el punto 7.1 del artículo 700 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

### 8.1.9.2 Control de la aplicación de los materiales

Será preceptivo lo recogido en el punto 7.2 del artículo 700 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

### 8.1.9.3 Control de la unidad terminada

Será preceptivo lo recogido en el punto 7.3 del artículo 700 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.



#### 8.1.10 PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales de carácter permanente ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el presente Proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

Será preceptivo lo recogido en el punto 8 del artículo 700 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

#### 8.1.11 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Será preceptivo lo recogido en el punto 9 del artículo 700 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las medidas de seguridad y señalización, de acuerdo con la legislación vigente en materia laboral y ambiental, debiendo conservar los elementos de seguridad y señalización a su costa, siendo el único responsable en lo referente a daños, incidencias o accidentes que se pudiesen presentar.

#### 8.1.12 MEDICIÓN Y ABONO

La marca vial longitudinal blanca de ancho constante se medirá y abonará por metro lineal (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento.

La marca vial blanca empleada en cebreados y símbolos se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente aplicados, medidos sobre el pavimento.

Estas unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, comprendiendo dichos precios todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de las unidades. Incluida la pintura termoplástica en caliente, las microesferas de vidrio y premarcaje.

#### 8.1.13 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD

Será preceptivo lo recogido en el punto 11 del artículo 700 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 242 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

## 8.2 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTE

Será de obligado cumplimiento el artículo 701 del PG-3, cuya modificación está recogida en la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 (B.O.E. de 28 de enero de 2000).

### 8.2.1 DEFINICIÓN

Comprende el suministro, montaje y puesta en obra de señales verticales de circulación reflexivas y postes metálicos situados en los puntos que se indican en el Documento N° 2, Planos.

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

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

### 8.2.2 TIPOS

Las señales verticales de circulación retroreflectantes de empleo permanente empleadas en este Proyecto, se clasificarán en función de su objeto, como:

- Señales de reglamentación: se emplearán la R-1, R-101, R-107, R-301, R-302, R-303, R-307, R-308.
- Señales de indicación: se empleará la S-13, S-17, S-19, S-122, S-200, S-310, S-710, S-730, S-860.
- Señales de advertencia de peligro: se emplearán la P-4, P-20, P-21.

### 8.2.3 MATERIALES

Será preceptivo lo recogido en el punto 3 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.



### 8.2.3.1 Características

#### 8.2.3.1.1 Del sustrato

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.1.1 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

#### 8.2.3.1.2 De los materiales retrorreflectantes

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal vertical de circulación, se realizará en función de sus características específicas y de su ubicación.

En el presente Proyecto se colocarán señales con nivel de retrorreflectancia 2 en todos los casos.

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.1.2 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999

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

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.1.3 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

#### 8.2.3.1.4 Criterios de selección del nivel de retrorreflexión

Será preceptivo lo recogido en el punto 3.2 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

### 8.2.4 SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES

#### 8.2.4.1 Características

##### 8.2.4.1.1 Zona retrorreflectante

Será preceptivo lo recogido en el punto 4.1.1 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

##### 8.2.4.1.2 Zona no retrorreflectante

Será preceptivo lo recogido en el punto 4.1.2 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 244 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

## 8.2.5 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

### 8.2.5.1 Zona retrorreflectante

#### 8.2.5.1.1 Características fotométricas

Será preceptivo lo recogido en el punto 5.1.1 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

#### 8.2.5.1.2 Características colorimétricas

Será preceptivo lo recogido en el punto 5.1.2 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

### 8.2.5.2 Zona no retrorreflectante

Será preceptivo lo recogido en el punto 5.2 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

#### 8.2.5.2.1 Elementos de sustentación

Será preceptivo lo recogido en el punto 5.3 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

## 8.2.6 EJECUCIÓN

La forma y dimensiones de cada señal de circulación serán las recogidas en el Documento nº2: Planos.

El cimiento para las señales se ejecutarán mediante dados de hormigón HM-15 de dimensiones fijadas según el Documento nº2: Planos.

Será preceptivo lo recogido en el punto 6 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

### 8.2.6.1 Limitaciones a la ejecución

La Dirección de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación de su ejecución.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 245 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

### 8.2.6.2 Replanteo

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

### 8.2.7 CONTROL DE CALIDAD

Será preceptivo lo recogido en el punto 7 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

#### 8.2.7.1 Control de recepción de las señales y carteles

Será preceptivo lo recogido en el punto 7.1 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

##### 8.2.7.1.1 Toma de muestras

Será preceptivo lo recogido en el punto 7.1.1 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

##### 8.2.7.1.2 Ensayos

Será preceptivo lo recogido en el punto 7.1.2 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

##### 8.2.7.1.3 . Control de la unidad terminada

Será preceptivo lo recogido en el punto 7.2 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

##### 8.2.7.1.4 Toma de muestras

Será preceptivo lo recogido en el punto 7.2.1 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

##### 8.2.7.1.5 Ensayos

Será preceptivo lo recogido en el punto 7.2.2 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 246 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

#### 8.2.7.1.6 Criterios de aceptación y rechazo

Será preceptivo lo recogido en el punto 7.3 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

#### 8.2.8 PERÍODO DE GARANTÍA

Será preceptivo lo recogido en el punto 8 del artículo 701 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

#### 8.2.9 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Durante la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las medidas de seguridad y señalización, de acuerdo con la legislación vigente en materia laboral y ambiental, debiendo conservar los elementos de seguridad y señalización a su costa, siendo el único responsable en lo referente a daños, incidencias o accidentes que se pudiesen presentar.

En este sentido será de obligado cumplimiento la Instrucción 8.3-IC sobre "Señalización de obras".

Será preceptivo lo recogido en el punto 9 del artículo 700 de la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.

#### 8.2.10 MEDICIÓN Y ABONO

La instalación de señales verticales se medirá y abonará por unidades (ud) realmente colocadas, estando incluido en el precio los postes de sustentación o abrazaderas sifónicas.

Estas unidades se abonarán al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº 1, según su forma y tamaño, comprendiendo dicho precio todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de cada unidad. Este precio incluye la parte proporcional de poste de acero galvanizado, tornillería y todo lo necesario para el anclaje.

La reinstalación de señales verticales se medirá y abonará por unidad (ud) realmente colocadas, sin estar incluido en el precio los postes de sustentación ni las señales ya que se utilizará las desmontadas. Se abonará al precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, comprendiendo dicho precio todos los materiales, mano de



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 247 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

obra, maquinaria, medios auxiliares incluso el transporte, hormigón y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

## 9. VARIOS

### 9.1 MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

#### 9.1.1 DEFINICIÓN

Se define como montaje de elementos prefabricados las operaciones necesarias para el transporte hasta la propia obra o lugar de empleo y la colocación en su posición definitiva, ensamblaje de las piezas y todas las operaciones necesarias para su correcta instalación, se seguirán las prescripciones del fabricante.

En el presente Proyecto este apartado se refiere al montaje de: las nuevas papeleras con una capacidad de 80 l, fabricada en polietileno de alta densidad, de papeleras fijas de modelo "Milenium", homologada por el Concello de Vigo, así como la instalación de bancos, señales verticales, ...

#### 9.1.2 EQUIPOS

Los equipos que se utilizarán para el montaje de los elementos prefabricados deberán estar homologados o sancionados por la práctica. Independientemente, deberán adoptarse las oportunas medidas de seguridad para las operaciones en obra.

La Dirección de Obra aprobará de forma expresa el equipo de montaje y las condiciones específicas del mismo, así como las medidas de seguridad adoptadas.

#### 9.1.3 EJECUCIÓN

En general, la manipulación y montaje de elementos prefabricados se hará de forma que las solicitudes a que se les somete no sean superiores a las establecidas por el fabricante.

#### 9.1.4 MEDICIÓN Y ABONO

El montaje de papeleras y señales verticales se medirá y abonará por unidades (ud) realmente instaladas y colocadas.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 248 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>



Estas unidades se abonarán al precio indicado al efecto en el Cuadro de Precios Nº 1, comprendiendo dicho precio todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de cada unidad.

## 9.2 ENCOFRADOS Y MOLDES

Será de obligado cumplimiento el artículo 680 del PG-3.

### 9.2.1 DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por éste último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se define como molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

Los encofrados y moldes deben ser estancos y capaces de resistir las presiones generadas durante la colocación y compactación del hormigón.

### 9.2.2 EJECUCIÓN

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

#### 9.2.2.1 Construcción y montaje

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio de la Dirección de Obra.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 249 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>

exigido o adoptado, no se originen esfuerzos excesivos en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm). En su caso, los encofrados deberán ser objeto de los oportunos cálculos estructurales.

La distribución de los latiguillos utilizados para mantener constantes las dimensiones internas del encofrado se deben estudiar para asegurar que no se producen pérdidas de lechada a través de las juntas entre paneles (sellándose si fuera preciso). Tal distribución guardará unos patrones de regularidad conveniente a la estética de la superficie.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se efectúen con facilidad.

Los encofrados o moldes de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección de Obra podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquéllos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón ni para las armaduras.

Los encofrados de madera (que habrán de cumplir las especificaciones del artículo 2.5 de este Pliego) se humedecerán antes de hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos, dejándose



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 250 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

 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>

aberturas provisionales para facilitar esta labor. Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá autorizar el empleo de un sellado.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante la fabricación que pudiesen modificar los recubrimientos de las armaduras y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellas fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado y desmoldeo deberán estar aprobados por la Dirección de Obra. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes a base de compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

#### 9.2.2.2 . Desencofrado

El momento del desencofrado se determinará en cada caso, en general, en función de la evolución de resistencias previstas en el hormigón, así como de las solicitudes a que vaya a estar sometido el elemento que se desencofra, siguiendo las directrices de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

La Dirección de Obra podrá reducir los plazos de desencofrado cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 251 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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 desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuando antes las operaciones de curado.

### 9.2.3 MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados ocultos no serán objeto de medición y abono independiente, estando incluidos en el precio de las unidades de obra de las que formen parte integrante.

## 9.3 DESMONTAJE Y RETIRADA DE ELEMENTOS EXISTENTES

### 9.3.1 DEFINICIÓN

Comprende esta unidad el desmontaje y retirada de diferentes elementos existentes en el emplazamiento de la obra. En el presente Proyecto este apartado se aplicará al desmontaje y retirada del bordillo, de las señales verticales y de las farolas existentes.

### 9.3.2 MEDICIÓN Y ABONO

El desmontaje y retirada de las señales verticales y farolas se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente desmontadas y retiradas.

El desmontaje y retirada del bordillo se medirá y abonará por metro (m) realmente desmontado y retirado.

Estas unidades se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, comprendiendo dicho precio toda la mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y todas las operaciones que sean necesarias para la completa ejecución de cada unidad, recuperación del material, incluso carga y transporte a Depósito Municipal.

Vigo, Mayo de 2015

El Ingeniero Municipal  
Director del Proyecto

La Ingeniera de Caminos, C. y P.  
Autora del Proyecto

Álvaro Crespo Casal

Trinidad López Rodríguez



Copia auténtica do orixinal - Concello de Vigo

Data impresión: 27/10/2015 14:08

Páxina 252 de 252

Expediente 2390/443

Código de verificación: 2BEA3-5E53E-2A528-25CBE

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>