

# UNIDAD DE EJECUCIÓN UE 07.2b DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE L'ALCÚDIA (VALENCIA) PROYECTO DE URBANIZACIÓN

TEXTO REFUNDIDO. ENERO DE 2022

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## PROMOTOR:

## EQUIPO TÉCNICO REDACTOR:

C/ En Sanç, nº 3 - puerta 1.

46001 València

Telf. 96 368 55 53 / 663 394 757.

<https://grupodayhe.es/>  
[info@grupodayhe.com](mailto:info@grupodayhe.com)

AGRUPACIÓN DE INTERÉS  
URBANÍSTICO DE LA UE07.2B DEL  
PGOU DE L'ALCÚDIA

GRUPO DAYHE  
DEVELOPMENT & INVESTMENT



ORTIZ AGUADO  
INGENIERÍA Y GESTIÓN, S.L.

Av. de Guadassuar, nº 1-2º  
46250 L'Alcúdia (Valencia)  
Tlf. 96 299 60 39

## Coordinador del proyecto

José Ramón Ortiz González  
Ingeniero de Caminos,  
Canales y Puertos.  
Colegiado nº 6.343

## **DOCUMENTO Nº3** **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **UE-07.2b DEL PGOU DE L'ALCÚDIA** **L'ALCÚDIA (VALENCIA)** **ÍNDICE GENERAL**

<b>TÍTULO I. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO .....</b>	<b>5</b>
CAPÍTULO ÚNICO. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO.....	6
Artículo 1. Objeto.....	6
Artículo 2. Ámbito y alcance.....	6
Artículo 3. Documentos contractuales y prelación.....	6
<b>TÍTULO II. NORMATIVA.....</b>	<b>8</b>
CAPÍTULO ÚNICO. NORMATIVA.....	9
Artículo 4. Normativa.....	9
<b>TÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>18</b>
CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.....	19
Artículo 5. Descripción general de las obras.....	19
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS OBRAS .....	19
Artículo 6. Consideraciones previas. Calidad general de las obras .....	19
Artículo 7. Demoliciones y desmontaje de elementos incompatibles .....	20
Artículo 8. Movimiento de tierras.....	20
Artículo 9. Reposiciones.....	22
Artículo 10. Redes de drenaje de pluviales.....	22
Artículo 11. Redes de saneamiento de aguas residuales.....	25
Artículo 12. Red de agua potable y de servicio.....	28
Artículo 13. Instalación de energía eléctrica .....	31
Artículo 14. Instalación de alumbrado.....	33
Artículo 15. Red de telecomunicaciones.....	39
Artículo 16. Instalación de gas .....	40
Artículo 17. Viario, firmes y pavimentos.....	42
Artículo 18. Señalización de tráfico. Balizamiento .....	49
Artículo 19. Infraestructura verde.....	49
Artículo 20. Red de riego.....	50
Artículo 21. Mobiliario urbano.....	50
<b>TÍTULO IV. UNIDADES DE OBRA.....</b>	<b>51</b>
CAPÍTULO 0. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES .....	52

Artículo 22.	Condiciones generales .....	52
Artículo 23.	Procedencia de materiales .....	52
Artículo 24.	Acopio de materiales .....	52
Artículo 25.	Examen y ensayo de materiales .....	52
Artículo 26.	Transporte de materiales .....	52
Artículo 27.	Materiales que no reúnen las condiciones necesarias .....	52
Artículo 28.	Responsabilidad del contratista .....	53
Artículo 29.	Condiciones particulares de los distintos materiales .....	53
Artículo 30.	Marcado CE .....	53
<b>CAPÍTULO I. ACTUACIONES PREVIAS. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>		<b>53</b>
Artículo 31.	Desbroce y limpieza del terreno .....	53
Artículo 32.	Demoliciones y desmontaje de elementos incompatibles .....	55
Artículo 33.	Escarificación y compactación .....	55
Artículo 34.	Escarificación y compactación del firme existente .....	56
Artículo 35.	Fresado del firme existente .....	56
Artículo 36.	Excavaciones a cielo abierto .....	56
Artículo 37.	Excavaciones en zanjas .....	59
Artículo 38.	Excavación manual .....	62
Artículo 39.	Excavaciones en pozos .....	64
Artículo 40.	Apuntalamientos .....	66
Artículo 41.	Relleno y extendido .....	68
Artículo 42.	Compactado .....	71
Artículo 43.	Carga .....	73
Artículo 44.	Transporte .....	74
Artículo 45.	Suelo seleccionado .....	75
Artículo 46.	Zahorras artificiales .....	78
<b>CAPÍTULO II. CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS .....</b>		<b>80</b>
Artículo 47.	Barras de acero .....	80
Artículo 48.	Hormigón de limpieza .....	84
Artículo 49.	Hormigón no estructural .....	86
Artículo 50.	Zapatas .....	88
Artículo 51.	Acero corrugado en barras .....	96
Artículo 52.	Hormigones .....	97
Artículo 53.	Fábricas. Bloques de hormigón .....	97
<b>CAPÍTULO III. MEZCLAS BITUMINOSAS .....</b>		<b>99</b>
Artículo 54.	Riegos de imprimación y adherencia .....	100
Artículo 55.	Mezclas bituminosas en caliente .....	101
<b>CAPÍTULO IV. ENCINTADOS Y PAVIMENTACIÓN .....</b>		<b>102</b>

Artículo 56.	Bordillos .....	102
Artículo 57.	Rigolas .....	103
Artículo 58.	Baldosas .....	104
<b>CAPÍTULO V. DE LAS REDES DE SERVICIOS URBANOS .....</b>		<b>105</b>
Artículo 59.	De las redes de saneamiento .....	105
Artículo 60.	De la red de abastecimiento .....	110
Artículo 61.	De la red de suministro eléctrico.....	123
Artículo 62.	De la red de alumbrado exterior .....	136
Artículo 63.	De la red de telecomunicaciones.....	142
Artículo 64.	De la red de gas.....	152
<b>CAPÍTULO VI. DE LA JARDINERÍA .....</b>		<b>163</b>
Artículo 65.	Tierra vegetal fertilizada.....	163
Artículo 66.	Abonos .....	165
Artículo 67.	Plantas .....	166
Artículo 68.	Semillas.....	167
Artículo 69.	Humus.....	168
Artículo 70.	Vientos y tutores .....	168
Artículo 71.	Riegos de agua.....	169
Artículo 72.	Apertura de hoyos.....	170
Artículo 73.	Plantaciones.....	170
Artículo 74.	Siembras .....	172
Artículo 75.	Tuberías de riego.....	174
Artículo 76.	Reposición .....	174
Artículo 77.	Conservación de las plantaciones .....	175
<b>CAPÍTULO VII. MOBILIARIO URBANO .....</b>		<b>175</b>
Artículo 78.	Asientos .....	175
Artículo 79.	Papeleras.....	176
<b>CAPÍTULO VIII. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....</b>		<b>176</b>
Artículo 80.	Señalización horizontal .....	176
Artículo 81.	Señalización vertical .....	178
Artículo 82.	Elementos de balizamiento retrorreflectantes .....	182
Artículo 83.	Captafaros.....	183
<b>TÍTULO V. DISPOSICIONES GENERALES.....</b>		<b>185</b>
<b>CAPÍTULO I. ASPECTOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OBRAS .....</b>		<b>186</b>
Artículo 84.	La dirección de obra .....	186
Artículo 85.	El contratista adjudicatario.....	186
Artículo 86.	Clasificación del contratista .....	187
Artículo 87.	Verificación de los documentos del proyecto .....	188

Artículo 88.	Inspección del emplazamiento de las obras .....	188
Artículo 89.	Servidumbres y servicios afectados .....	188
Artículo 90.	Licencias y permisos.....	188
Artículo 91.	Programa de trabajos .....	188
Artículo 92.	Plan de seguridad y salud.....	188
Artículo 93.	Fuentes de energía y agua .....	189
Artículo 94.	Comprobación del replanteo de la obra.....	189
Artículo 95.	Modificaciones del proyecto por causas de fuerza mayor.....	189
Artículo 96.	Sondeos y excavaciones de exploración.....	189
Artículo 97.	Inicio de las obras .....	189
Artículo 98.	Desvíos provisionales .....	189
Artículo 99.	Accesos a la obra.....	190
Artículo 100.	Almacenes y edificaciones auxiliares .....	190
Artículo 101.	Vertederos.....	190
Artículo 102.	Procedencia de los materiales y maquinaria .....	190
Artículo 103.	Seguros de obra.....	190
<b>CAPÍTULO II. ASPECTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>		<b>190</b>
Artículo 104.	Relativos al contratista .....	190
Artículo 105.	Relativos a la propiedad .....	191
Artículo 106.	Relativos a la calidad de la obra .....	191
Artículo 107.	Relativos a la economía de las obras .....	192
Artículo 108.	Relativos a las variaciones de obra .....	193
Artículo 109.	Relativos a los plazos y tiempos.....	194
Artículo 110.	Relativos a la finalización de las obras .....	195
<b>CAPÍTULO III. ASPECTOS POSTERIORES A LAS OBRAS .....</b>		<b>196</b>
Artículo 111.	Recepción provisional .....	196
Artículo 112.	Medición general y certificación final .....	196
Artículo 113.	Período de garantía .....	196
Artículo 114.	Conservación durante el período de garantía .....	197
Artículo 115.	Recepción definitiva .....	197
Artículo 116.	Vicios ocultos .....	197
Artículo 117.	Devolución de garantías definitivas .....	197

## *TÍTULO I. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO*



## CAPÍTULO ÚNICO. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO

### Artículo 1. Objeto

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es establecer las prescripciones que se deben cumplir para la correcta ejecución de las obras que se definen en el presente proyecto.

En particular, este documento se ocupa de:

- Definir y describir las obras junto con los documentos *Nº 2: Planos* y *Nº 4: Presupuesto*.
- Determinar la normativa de carácter general que, además del presente Pliego, será de aplicación.
- Definir las características de los materiales y las pruebas a que serán sometidos para su admisión y comprobación de condiciones.
- Determinar la forma en que se ha previsto la realización de las unidades de obra y partidas alzadas, así como su medición y abono.
- Definir las instalaciones que han de exigirse.
- Determinar las precauciones que se han de adoptar durante la construcción de las obras.
- Establecer otras disposiciones de carácter general impuestas al contrato de ejecución, así como regular ciertos aspectos de las relaciones entre los representantes de ambas partes contratantes (Propiedad y Contratista de Obras).

### Artículo 2. Ámbito y alcance

Las cláusulas de este Pliego se aplicarán a la ejecución de las obras definidas por el “**Proyecto de Urbanización, Texto Refundido, de la Unidad de Ejecución 07.2b del PGOU de L'Alcúdia (Valencia)**” no siendo de aplicación para sus posibles proyectos complementarios que, en su caso, incorporan sus respectivos pliegos particulares.

Las prescripciones expresadas deben entenderse como condiciones mínimas.

### Artículo 3. Documentos contractuales y prelación

1. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1) Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato.
- 2) El Cuadro de Precios nº 1.
- 3) El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- 4) El resto de la documentación del Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

2. Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

3. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas, y en los planos la cota prevalece sobre la medida a escala.

En caso de contradicciones en cuanto a determinaciones geométricas, prevalece lo determinado en el *Documento Nº 2: Planos*. Mientras, en lo referente a la calidad y ejecución de los materiales y unidades de obra, prevalece lo expresado en el *Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*. En lo relacionado con la medición y abono de las unidades de obra, prevalece lo expresado en el *Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares*. En la definición de las unidades de obra, prevalece lo expresado en el Cuadro de precios o en el Pliego, el que suponga mayores obligaciones para el Contratista

4. Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones de la obra, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.



## *TÍTULO II. NORMATIVA*

## CAPÍTULO ÚNICO. NORMATIVA

### Artículo 4.     Normativa

Además de cuanto se prescribe en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán preceptivas y obligatorias las siguientes leyes, reglamentos, pliegos de prescripciones técnicas generales, instrucciones, recomendaciones, notas técnicas, normas y disposiciones de carácter general, para todos los puntos en que no se especifique nada en contra. Entre esa normativa también se incluye la utilizada para la redacción del presente proyecto.

#### ②     GENERAL

- Contrato de obras.
- Plan General de Ordenación Urbana de L'Alcúdia y modificaciones posteriores.
- Ordenanzas Municipales de L'Alcúdia.

#### ②     LEGISLACIÓN ADMINISTRATIVA SOBRE CONTRATACIÓN

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Orden de 8 de marzo de 1972 por la que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Estudios y Servicios Técnicos competencia del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las administraciones públicas.

#### ②     LEGISLACIÓN URBANÍSTICA ESTATAL

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

- Sentencia 61/1997, de 20 de marzo, del Tribunal Constitucional.
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Real Decreto 1492/2011 de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo.



#### LEGISLACIÓN URBANÍSTICA AUTONÓMICA

- Orden de 26 de abril de 1999, por la que se aprueba el Reglamento de zonas de ordenación urbanística de la Comunitat Valenciana.
- Decreto 1/2011, de 13 de enero, del Consell, por el que se aprueba la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana. Decreto 166/2011, de 4 de noviembre, del Consell, por el que se modifica el Decreto 1/2011, de 13 de enero, del Consell, por el que se aprobó la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana.
- Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje (en adelante TRLOTUP).



#### LEGISLACIÓN EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL

- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la Evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE, de 13 de diciembre, de evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Convenio Europeo del Paisaje, elaborado por el Consejo de Europa y presentado oficialmente en el Palazzo Vecchio de Florencia el 20 de octubre de 2000.
- Ley 26/2007 de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental.
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto ambiental. Modificado por Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat Valenciana.
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar en esta Consellería.
- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto

ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural Valenciano.

- Normas Tecnológicas de Jardinería.

#### ② LEGISLACIÓN EN MATERIAS ACÚSTICAS

- Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre Evaluación y Gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica.
- Decreto 104/2006, de 14 de julio, del Consell, de Planificación y Gestión en materia de contaminación acústica.

#### ② LEGISLACIÓN DE AGUAS

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del dominio público hidráulico.
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986.
- Real Decreto. 606/2003 que modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico del Real Decreto 849/1986.

#### ② LEGISLACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. Orden de 15 de septiembre de 1986.
- Directiva del Consejo de la CE, de 21/5/91, sobre tratamiento de aguas residuales urbanas 91/271/CE.
- NTE-ISA "Evacuación de aguas pluviales y residuales desde las respectivas acometidas hasta el cauce receptor o hasta la estación depuradora".
- Orden MOPU del 14-04-80. Medidas para corregir y evitar la contaminación de las aguas.
- Orden del MOPU del 12-23-86. Normas a aplicar por las confederaciones hidrográficas: legalización de vertidos.
- Orden de 12 de noviembre de 1987, sobre normas de emisión de Objetivos de Calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de Aguas Residuales.

- Orden del MOPU del 03-02-91 Emisión y sustancias peligrosas (HCH).
- Orden del Ministerio de la Vivienda del 31-07-73 NTE-ISS: Instalación de evacuación de salubridad: saneamiento del edificio.
- Orden del Ministerio de la Vivienda del 18-04-77 NTE-ASD: Sistema de drenajes.
- Ley 2/1992 de 26 de marzo, de saneamiento de Aguas Residuales.
- Decreto 7/1994, de 11 de enero, por el que se aprueba el Plan Director de Saneamiento y Depuración de Aguas de la Comunitat Valenciana.
- Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, por el que se desarrolla la Ley 11/1995 y se establecen normas aplicables al tratamiento de Aguas Residuales urbanas.
- Decreto 197/2003 del Gobierno Valenciano por el que se aprueba el II Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunitat Valenciana.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Orden MAM/85/2008, de 16 enero. Establece los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales.
- Ordenanza Municipal Reguladora de Saneamiento de la ciudad de Valencia (B.O.P. de Valencia nº 27, de 10 de febrero de 2016).
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. Ministerio de Fomento.

#### LEGISLACIÓN SOBRE EXPROPIACIÓN

- Ley de Expropiación Forzosa, de 16 de diciembre de 1954.
- Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa, decreto de 26 de abril de 1957.

#### LEGISLACIÓN SOBRE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

- Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación (DOCV núm. 3237, de 07 de mayo de 1998 y BOE núm. 137, de 9 de junio de 1998).
- Ley 9/2009, de 20 de noviembre, de la Generalitat, de accesibilidad Universal al Sistema de Transportes de la Comunitat Valenciana.
- Decreto 65/2019, de 26 de abril, del Consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos (D.O.G.V. núm. 8.549, de 16/05/2019).

- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. (Recientemente derogada y sustituida por la Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados, BOE núm. 187, de 06/08/2021).



#### LEGISLACIÓN DE CARRETERAS

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (B.O.E. 228; 23.09.94).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3/75). Orden de 6 de febrero de 1976. (B.O.E. 7.07.76). Y artículos variados, suprimidos y actualizados.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Instrucción 8.2-IC de la Dirección General de Carreteras, sobre Marcas Viales. Orden de 16 de julio de 1987, MOPT.
- Instrucción 8.3-IC de la Dirección General de Carreteras, sobre Señalización de obra. Orden de 31 de agosto de 1987, MOPT.
- Documento de consulta sobre Caminos Naturales: "6.3. Explanadas, firmes y pavimentos".
- Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
- Legislación sobre Tráfico, Circulación de vehículos a motor y Seguridad Vial (Ley 18/1989, R.D. Legislativo 6/2015, R.D. 1428/2003).
- Ley 6/1991, de 27 de marzo, de Carreteras de la Comunitat Valenciana.
- Orden CIT, de 28 de noviembre de 2008, por la que se aprueba la Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana (DOCV 12 de enero de 2009).



- Resolución de 24 de julio de 2013, de la Consellería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado Guía de Pavimentos de Hormigón (DOCV nº 7.088, 13 de agosto de 2013).

#### ② NORMATIVA DE CEMENTOS Y CALES

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Declaración de la obligatoriedad de Homologación de los Cementos para la fabricación de Hormigones y Morteros para todo tipo de Obras y productos Prefabricados. Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, del MIE y Modificaciones. (B.O.E. 265; 04.11.88-21; 25.01.89-155; 30.06.89-312; 29.12.89-158; 03.07.90- 36; 11.02.92).

#### ② NORMATIVA DE ELECTRICIDAD

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.). Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Industria.
- Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión. Orden de 20 de diciembre de 1991 de Consellería de Industria, Comercio y Turismo. (D.O.G.V. 7.04.92).
- Resolución de 13 de marzo de 2004, de la Dirección General de Industria e Investigación Aplicada, por la que se modifican los anexos de las Órdenes de 17 de julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo y de 12 de febrero de 2001 de la Consellería de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones Industriales.
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Orden de 12 de febrero de 2001, de la Consellería de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo en proyectos de industria e instalaciones industriales.
- Normas particulares y de normalización de la Compañía Suministradora de Electricidad.

#### ② NORMATIVA DE HORMIGONES

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de Fomento (B.O.E. 203; 22.08.08). (Actualmente derogado por el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, vigente desde el 10/11/2021. No obstante, en aplicación de su Disposición Transitoria Única se continúa aplicando la EHE puesto que la orden de encargo del presente proyecto fue anterior a su entrada en vigor).

#### ② NORMATIVA DE ACEROS

- Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006. Documento Básico SE-A. Seguridad estructural – Acero.

- Real Decreto 846/2006, de 7 de julio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

#### ⑤ NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006. Consultas sobre los documentos básicos DB SI - Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre del MIE. (B.O.E. 298; 14.12.93).
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.

#### ⑤ LEGISLACIÓN SOBRE RESIDUOS

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Resolución de 20 de enero de 2009 de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/2012 Medidas urgentes en Medio Ambiente.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunitat Valenciana.
- Plan Integral de residuos (PIR) de la Comunitat Valenciana, aprobado por el Decreto 317/1997, de 24 de diciembre, del Gobierno Valenciano (modificado mediante el Decreto 32/1999).

#### ⑤ LEGISLACIÓN SOBRE TELEFONÍA

- Norma NT.f1.003, de mayo de 1993, de Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales.
- Norma NT.f1.005, de Canalizaciones subterráneas. Disposiciones generales.
- Norma NP.PI.001, de Redes telefónicas en urbanizaciones y polígonos industriales.
- Instrucción F1.010. Arquetas construidas in situ.

- Instrucción ER.F1.007. Arquetas prefabricadas.

#### ⑤ LEGISLACIÓN SOBRE INSTALACIONES DE GAS

- Orden, de 17/07/87, de la Conselleria d' Indústria, Comerç i Turisme, sobre el contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones.
- Orden de 18 de noviembre de 1974, por la que se aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de combustibles gaseosos.
- Orden de 26 de octubre de 1983, por la que se modifica la Orden del Ministerio de Industria, de 18 de noviembre de 1974, que aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.
- Orden de 6 de julio de 1984, por la que se modifica el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos aprobado por Orden de 18 de noviembre de 1974, y modificado por Orden de 28 de octubre de 1983.
- Orden, de 29/1/86, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo en depósitos fijos.
- Real Decreto 1853/1993 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones receptoras de gas en locales de usos domésticos, colectivos o comerciales.
- Orden de 18/11/74, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se aprueba el Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos en Instrucciones "MIG".
- ITC-MIG-5.2: Canalizaciones de transporte y distribución de gas en alta presión A.
- ITC-MIG-5.3: Canalizaciones de gas en media presión B.
- ITC-MIG-6.2: Acometidas de gas en media y baja presión.
- ITC-MIG-R.7.1: Estaciones de regulación y/o medida para presiones de entrada superiores a 12 bares.
- ITC-MIG-R.7.2: Estaciones de regulación y/o medida para presiones de entrada hasta 12 bares.
- ITC-MIG-R.8: Estaciones de compresión.
- Orden, de 17/12/85, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se aprueba la Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de instalaciones receptoras de gases combustibles.
- Instrucciones sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.
- Orden, de 29/03/74, por la que se aprueban las NN.BB. de Instalaciones en Edificios Habitados (Derogada por el Decreto 1835/1993, excepto para instalaciones industriales).

#### ⑤ LEGISLACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE 10/11/95).

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se aprueban las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 31/1/97).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE 25/10/97).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, por el que se aprueban las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

## *TÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS*

## CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

### **Artículo 5. Descripción general de las obras**

Las obras proyectadas consisten en la urbanización de la Unidad de Ejecución 07.2b del PGOU de L'Alcúdia, situada al noreste del casco urbano de dicho municipio, colindante al polígono industrial existente (Sector 8) y dando continuidad por el norte a la urbanización residencial Ismael Tomás. Las obras incluyen tanto la ejecución de los viales definidos en el planeamiento vigente y la pequeña zona verde prevista en el extremo oeste de la urbanización. La actuación contempla, asimismo, la adaptación de las conexiones con las calles Bollene, al oeste y Joaquim Sanchis Nadal, al sur.

Término Municipal	Provincia	Superficie Afectada
L'Alcúdia	Valencia	Aprox: 14.000 m <sup>2</sup>

El proyecto recoge la ejecución de los viales interiores de la urbanización, así como la conexión con los viales colindantes a la actuación, correspondientes con la calle Bollene, en la que se actúa puntualmente y la calle Joaquim Sanchis Nadal, que se adapta y amplía ligeramente.

El proyecto contempla tanto los elementos de obra civil como las instalaciones urbanas (alumbrado, riego, agua, recogida de aguas pluviales, ...) necesarias para el correcto funcionamiento de las mejoras planteadas. En ese sentido, las obras incluyen:

- Actuaciones previas. Demoliciones y adecuación a las nuevas rasantes.
- Firmes y pavimentos. Señalización horizontal y vertical.
- Infraestructura verde. Jardinería, red de riego y mobiliario urbano.
- Red de saneamiento de aguas fecales y red de drenaje de aguas pluviales.
- Red de distribución de gas.
- Red de telecomunicaciones.
- Suministro eléctrico. Centro de transformación y redes eléctricas de media y baja tensión.
- Red de alumbrado exterior.
- Red de abastecimiento de agua potable y agua para servicio.
- Afección y reposición de otros servicios.
- Prolongación de la duna acústica existente paralela a la Ronda de la Solidaritat.

## CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS OBRAS

### **Artículo 6. Consideraciones previas. Calidad general de las obras**

La UE-07.2b se configura como una ampliación hacia el norte de la Urb. Ismael Tomás, ejecutada hace ya más de 4 décadas según los estándares y servicios urbanísticos entonces vigentes. En ese sentido, la calidad general de las obras de urbanización descritas en el presente proyecto se alinea con las de dicha



urbanización, aunque adaptada a los estándares actuales y con un nivel de servicios urbanos también acorde con las necesidades actuales, tratando de no distorsionar la urbanización existente.

#### **Artículo 7. Demoliciones y desmontaje de elementos incompatibles**

Dicha tarea consistirá en la demolición de los pavimentos, encintados, redes de servicios incompatibles con los elementos proyectados, construcciones auxiliares y otros elementos existentes, básicamente mobiliario urbano a desmontar, acopiar y en su caso, reponer. Se incluye también el transporte hasta vertedero legal de dichos escombros.

En los planos de estado actual de la actuación y demoliciones, así como en los anejos correspondientes de la memoria, se detallan los elementos que hay que demoler y/o desmontar y, en su caso, reponer, a los que también se hace referencia en las mediciones. En general, dichos elementos son los siguientes:

- Demolición del pavimento y los encintados existentes.
- Demolición de muros y/o cerramientos, de bloques prefabricados de hormigón y vallas metálicas de simple torsión.
- Demolición de acequias.
- Demolición y/o desmontaje de mobiliario urbano y servicios urbanos, tales como tapas de arquetas de servicios, papeleras, barandillas, etc. Reposición de señales de tráfico.

Por último, dentro del ámbito existe vegetación que, dadas sus características y/o estado actual, no es susceptible de ser trasplantada, previéndose únicamente la limpieza y desbroce de estas zonas no pavimentadas de la actuación. En ese sentido, existe un buen número de ejemplares que deberán ser eliminados para ejecutar los viales contemplados por la actuación. Sin embargo, habrá otros que se trasplantarán a otras zonas de la actuación.

#### **Artículo 8. Movimiento de tierras**

##### CONSIDERACIONES GENERALES

Tal y como se puede observar en el anejo fotográfico, la práctica totalidad de los terrenos a proyectar está ocupada por zonas de cultivo abandonadas, con algunas construcciones asociadas a estos. Será necesaria la demolición y/o reposición de estos elementos y la retirada de la vegetación de mayor envergadura previamente al desbroce del terreno. Tras estas actuaciones se procederá con el mismo y la limpieza del terreno.

Posteriormente, en dichos terrenos se retirará un mínimo de 60 cm de tierra vegetal, de cara a un adecuado saneamiento del terreno hasta alcanzar el suelo tolerable disponible bajo la primera capa de terreno. Esta tierra podrá ser reaprovechada en las zonas verdes de la actuación, trasladándose preferentemente a la duna acústica existente junto a la Ronda de la Solidaritat para su ampliación, o llevar la sobrante a vertedero autorizado.

Todas las unidades de obra correspondientes a movimientos de tierras, incluyendo las correspondientes a la realización de catas y/o zanjas, incorporarán su replanteo topográfico o comprobación. Y se realizarán

con material igual, similar o alternativo, si lo hay dentro del recinto de la propia obra, empleando preferentemente el existente en las propias obras.

### ⑤ CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Tal y como se describe en el estudio geotécnico anexo al presente, los suelos presentes en el ámbito del proyecto, tras retirar una media de 60 cm de tierra vegetal, pueden clasificarse como Tolerable (0) de acuerdo con el Art. 330 del PG-3, por lo que su utilización como material para la construcción de terraplenes inicialmente se desaconsejaría por no cumplir con un índice CBR  $\geq 3$ . En cualquier caso, previamente al inicio de las obras, y con la disponibilidad de ocupación de los terrenos, se realizarán nuevos ensayos de identificación de suelo que sirvan para contrastar estos datos.

En aquellas zonas donde el terreno que aflora después de excavar la capa vegetal sea más plástico, se recomienda mezclarlo con material de baja o nula plasticidad o sobre excavarlo para rebajar su plasticidad.

Los materiales objeto de excavación podrán ser retirados con los medios habituales, trasladándose preferentemente a la duna acústica existente junto a la Ronda de la Solidaritat para su ampliación.

No se ha registrado la presencia de agua libre en el sondeo efectuado, hasta una profundidad máxima de 5 m desde la cota de inicio del mismo, por lo que no es esperable que pueda alcanzar de forma permanente al firme proyectado. No obstante, habrá que tener en cuenta que la proximidad al río Magro puede provocar excepcionalmente circulación superficial de aguas procedentes del cauce.

El talud que se recomienda para la construcción de terraplenes es de 3H:2V. En caso de desmontes, el talud utilizable podría ser 1H:1V. En el caso de las aperturas de zanjas, dado que no se esperan profundidades mayores a 1,5 m se podrá emplear taludes 1H:5V. En cualquier caso, se prescribe el empleo de entibación para toda excavación en zanja de profundidad superior a 1,50 m.

No es previsible afectar al nivel freático, por lo que no se prevén medidas de drenaje para la explanada. Tampoco se prevé la afección del nivel freático en excavaciones de zanjas.

### ⑤ DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Para la ejecución de la explanada se procederá, en primer lugar, en las zonas donde sea necesario, al desbroce del terreno, que alcanzará unos 30 cm respecto a la cota actual del terreno. Esta operación incluye la extracción de todos los árboles, plantas, troncos, escombros y, en general, cualquier material no deseable incompatible, así como su transporte a vertedero o lugar de empleo. El desbroce supone la ocupación física del terreno necesario para la ejecución de las obras y se hará siempre con el menor impacto posible evitando polvo en suspensión.

### ⑤ DESMONTES Y TERRAPLENES

Comprenden los movimientos de tierras a efectuar hasta alcanzar la cota de la explanada.

Tras el desbroce del terreno fuera de las zonas donde actualmente no exista calzada será necesaria, para mejorar la explanada y ejecutar el paquete de firme previsto, la excavación de aproximadamente 60 cm del terreno vegetal, incluyendo en la misma los 30 cm de desbroce previo.

Se elige, además, un tipo de explanada E1 según la definición dada por la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme", con módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga  $E_{v2} \geq 60$  MPa, utilizando en la parte superior del cimiento suelos adecuados (1), seleccionados (2) o suelos estabilizados in situ con cal o con cemento. Para el presente proyecto y dada la magnitud de las obras se opta por material de cantera, para lo que según dicha norma será necesario:

- Colocar sobre el material tolerable un espesor de, al menos, 60 cm de material adecuado (1) de las características descritas en el artículo 330 del PG-3 con un grado de compactación del 95% del Proctor Modificado, o
- Colocar sobre el material tolerable un espesor de, al menos, 45 cm de material seleccionado (2) de las características descritas en el artículo 330 del PG-3 con un grado de compactación del 95% del Proctor Modificado.

Considerando la disponibilidad y precios de los materiales de cantera disponibles en la zona, la magnitud global del movimiento de tierras a realizar en la actuación, la cota de las urbanizaciones colindantes con las que se entronca y, por último, la necesidad de minimizar las excavaciones y garantizar la adecuada integración paisajística de la actuación, finalmente se ha optado por la formación íntegra del terraplén mediante suelo seleccionado que, grosso modo, vendrá a sustituir el espesor actual de tierra vegetal presente en el ámbito.

#### **Artículo 9. Reposiciones**

Se incluyen en este apartado las reposiciones de los servicios afectados, así como la recolocación de elementos existentes adecuados a su nueva ubicación en planta y a la rasante proyectada. Respecto a esto último, con la ejecución de las obras será necesario:

- Adaptar diversas arquetas a las nuevas rasantes.
- Desmontar y, posteriormente reponer, diversas señales verticales de tráfico y contenedores de residuos sólidos urbanos.

En los correspondientes planos de reposición de servicios, junto con los planos del estado actual, se observan los elementos que se deben reponer, a los que también se hace referencia en las mediciones. En el anejo correspondiente se detallan todas las reposiciones previstas.

#### **Artículo 10. Redes de drenaje de pluviales**

##### **Ⓢ REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES A CONSIDERAR**

- *Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial"* del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (BOE núm. 60, de 10 de marzo de 2016).
- Normativa para obras de Saneamiento de la ciudad de Valencia, Año 2016 (BOP de Valencia nº 27, de 10 de febrero de 2016).
- Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por R.D.L. 1/2001, de 29 de julio.

- R.D. 849/1986, de 11 de abril, Reglamento del dominio público hidráulico.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. Orden de 15 de septiembre de 1986.
- NTE-ISA "Evacuación de aguas pluviales y residuales desde las respectivas acometidas hasta el cauce receptor o hasta la estación depuradora".
- Orden del MOPU de 14-04-80. Medidas para corregir y evitar la contaminación de las aguas.
- Orden del Ministerio de la Vivienda del 31-07-73 NTE-ISS: Instalación de evacuación de salubridad: saneamiento del edificio.
- Orden del Ministerio de la Vivienda del 09-01-74 NTE-ISD. Depuración y vertido de aguas residuales.
- Orden del Ministerio de la Vivienda del 18-04-77 NTE-ASD: Sistema de drenajes.
- Guía técnica de Aprovechamiento de agua de lluvia en Cataluña, junio de 2011, Agència Catalana de l'Aigua.
- Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (ITOHG-SAN-1/4), noviembre 2009, Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Ordenanza de la Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid (ANM 2006\50), mayo 2006, Ayuntamiento de Madrid.

#### ⑤ RED EXISTENTE. CONDICIONANTES Y LIMITACIONES

En la actualidad, los terrenos objeto del presente proyecto están ocupados por terrenos agrarios en desuso, sin una dirección de drenaje clara y predominante, ya que se trata de un área sensiblemente llana rodeada de zonas urbanizadas al oeste y sur, y grandes infraestructuras como la A-7, lo que unido a los usos agrarios han ido modificando las pendientes naturales del terreno. Dentro del área analizada se muestra una ligera dirección de drenaje en sentido N-S.

Por otra parte, en las zonas urbanas colindantes el polígono industrial situado al oeste presenta una red de pluviales preexistente en sentido sur-oeste, mientras que en la urbanización residencial Ismael Tomás, situada al sur, sólo se dispone de una red de saneamiento unitaria de escasa capacidad.

Previamente al diseño de la red de drenaje se van a exponer las limitaciones y condicionantes que influyen en el diseño de la misma. Básicamente, estas son las siguientes:

- En primer lugar, los principales condicionantes de la red son la propia topografía de la urbanización y sus cotas, así como las pendientes adoptadas en la definición de las rasantes de sus diferentes viales.
- También existe el condicionante de proyectar la red de saneamiento separativa. De esta manera, se pretende evacuar, por un lado, las aguas de lluvia a la red de drenaje de pluviales colindantes

en el Sector 8, mientras que, por otro lado, las aguas residuales se verterán a la red de alcantarillado existente para su posterior depuración en EDAR. En este sentido, la disponibilidad de tanto una red de pluviales (separativa de la red de aguas residuales) en gran parte del polígono industrial colindante de la zona oeste permite realizar las conexiones necesarias en el citado Sector 8, aproximadamente en la calle Bollene intersección con Minat.

- Por último, otro aspecto a tener en cuenta en el diseño de la red es la cota de los puntos de vertido adoptados. Esta cota condicionará la posibilidad de ejecutar la red de saneamiento en gravedad, o por el contrario, emplear algún sistema de elevación. Inicialmente preferible optar por la primera opción, incluso con algún sifón en zonas puntuales si fuese preciso.

En cuanto a materiales se ha optado por emplear tuberías de PE corrugado SN8 por poseer las siguientes características y propiedades:

- Son tuberías más ligeras que las construidas con hormigón o fibrocemento, pero algo más pesadas que las de PVC.
- Son inertes a las aguas agresivas y a la corrosión en tierras.
- No existe peligro de obstrucción de los tubos por formación de residuos u óxidos.
- Su superficie interior es hidráulicamente lisa.
- No son susceptibles al ataque por roedores. No favorecen el desarrollo de algas y hongos.
- Facilidad de montaje y unión. Poseen buena resistencia mecánica.
- Están disponibles en pequeños, medios y grandes diámetros (hasta  $\varnothing = 1200$  mm).

En resumen, en líneas generales se han empleado colectores de PE, tipo SN-8, interior liso y exterior corrugado, de diámetros nominales 250, 400 y 630 mm. Los albañales de los imbornales se prevén con diámetro 250 mm, los tramos principales de la red de pluviales se han previsto con diámetro no inferior a 400 mm, variando según el tramo en 400 y 630 mm.

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA NUEVA RED

La red de aguas pluviales tiene como objetivo el drenaje de todas las aguas de lluvia que se recogen tanto en la urbanización como en las zonas cercanas que, por cuestiones topográficas, introducen su escorrentía en el ámbito de la presente actuación. Para ello, la red de aguas de drenaje se compone de canalizaciones de aguas pluviales, rejillas e imbornales.

Se plantea una red compuesta íntegramente por tubos de PE, tipo SN-8. Dado su bajo coeficiente de rugosidad, este tipo de conducciones permite adoptar pendientes menores, con lo que se evitan profundidades de excavación demasiado elevadas y pozos intermedios de resalto.

En cuanto a la recogida de las escorrentías generadas por los viales, esta se canalizará hasta los imbornales mediante rigolas dispuestas entre la calzada y las aceras.

### PUNTOS DE VERTIDO

Con todo lo anterior, se ha diseñado una red cuyos parámetros básicos de los puntos de vertido son los siguientes (periodo de retorno de 15 años):

Nombre punto vertido	Tipo de red	Q vertido (m <sup>3</sup> /s)	Vel. punto vertido (m/s)	Cota punto vertido (m)	Cota red existente (m)
CONL	Gravedad	0,400	2,13	35,555	Colector ex.

El punto de vertido diseñado vierte en la canalización existente en la calle de Bollene, a la altura de su intersección con la calle Minat. A instancias de la compañía titular del servicio de saneamiento en la localidad, dicha conexión al pozo existente incorporará una reducción para limitar los caudales punta que vierta la nueva red de drenaje a la existente, siempre que no esté ejecutado el nuevo colector Ø1.500 mm previsto en la avenida Comte Serrallo. Dicha reducción se realizará según las instrucciones que, a este respecto, establezca el titular del servicio.

#### ⑤ ELEMENTOS PARA LA RED DE DRENAJE

- Albañales PE SN-8, 250 mm, pendiente  $\geq 2\%$ .
- Sumideros sifónicos PE 75x25 cm, C-250: rejilla fundición y poceta prefabricada. Albañal de pluviales, tubo de PE, SN-8, de diámetro 250 mm.
- Rejilla-canal sumidero de 100x26 cm: rejillas en acero laminado y galvanizado clase C-250, canal de drenaje lineal de material composite.
- Pozos de registro tipo colector pasante: de anillos de hormigón prefabricados, con tapas de fundición para tráfico pesado. Diámetro interior de 100 cm para todos colectores con diámetros < 1.000 mm.
- Tuberías PE corrugadas, doble pared, clase SN-8, Ø 250 mm y  $400 \leq \text{Ø} \leq 630$  mm: Ø 250 mm, zanja tipo Z-1 de la Normativa para obras de Saneamiento de la ciudad de Valencia;  $400 \leq \text{Ø} \leq 630$  mm, zanja tipo Z-2, rellenos de arena.

Los elementos que conforman la red cumplirán, asimismo, con la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. En particular, en cumplimiento del apartado e) del punto 2 de su artículo 12, las rejillas de los imbornales se deberán situar, en su caso, al menos, a 50 cm de los límites laterales externos de los vados peatonales previstos.

#### **Artículo 11. Redes de saneamiento de aguas residuales**

##### ⑤ REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES A CONSIDERAR

- Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por R.D.L. 1/2001, de 29 de julio.
- R.D. 849/1986, de 11 de abril, Reglamento del dominio público hidráulico.
- Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1986, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del M.O.P.U (PGTS-86).



- Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Poblaciones, D.G.O.H. del MOPU, diciembre de 1977.
- Norma Tecnológica Edificación NTEISA/1973. Salubridad. Alcantarillado.
- Norma Tecnológica Edificación NTEISD/1974. Salubridad. Depuración y Vertido.
- Norma Tecnológica Edificación NTEISS/1973. Salubridad. Saneamiento.
- Norma Tecnológica de Edificación NTEASD/1977. Sistema de drenajes.
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Código Técnico de la Edificación.
- Ordenanza Municipal Reguladora de Saneamiento de la ciudad de Valencia (B.O.P. de Valencia nº 27, de 10 de febrero de 2016). Normativa para obras de saneamiento y drenaje urbano de la ciudad de Valencia, año 2015.
- Guía técnica de Aprovechamiento de agua de lluvia en Cataluña, junio de 2011, Agència catalana de l'Aigua.
- Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (ITOHG-SAN-1/4), noviembre 2009, Conselleria de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Ordenanza de la Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid (ANM 2006\50), mayo 2006, Ayuntamiento de Madrid.



#### RED EXISTENTE. CONDICIONANTES Y LIMITACIONES

En la actualidad, los terrenos objeto del presente proyecto están ocupados por terrenos agrarios en desuso, sin una dirección de drenaje clara y predominante, ya que se trata de un área sensiblemente llana rodeada de zonas urbanizadas al oeste y sur, y grandes infraestructuras como la A-7, lo que unido a los usos agrarios han ido modificando las pendientes naturales del terreno. Dentro del área analizada se muestra una ligera dirección de drenaje en sentido N-S.

Por otra parte, en las zonas urbanas colindantes el polígono industrial situado al oeste presenta una red de fecales preexistente en sentido sur-oeste, mientras que en la urbanización residencial Ismael Tomás, situada al sur, sólo se dispone de una red de saneamiento unitaria de escasa capacidad.

Las limitaciones y condicionantes que influyen en el diseño de la red de saneamiento, así como la utilización de materiales, son las mismas que los descritos anteriormente para la red de pluviales, remitiéndonos a lo allí detallado.

En resumen, en líneas generales se han empleado colectores de PE, tipo SN-8, interior liso y exterior corrugado, de diámetros nominales 315 y 400 mm. Los albañales de las acometidas domiciliarias se prevén con diámetro 315 mm, los tramos principales de la red de residuales se han previsto con diámetro no inferior a 315 mm, variando según el tramo en 315 y 400 mm.

### ② DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED

La obra proyectada responde a la necesidad de dotar de red de saneamiento a la Unidad de Ejecución 07.2b del PGOU de L'Alcúdia, posibilitando la evacuación de las aguas residuales generadas por los usuarios de las viviendas unifamiliares a construir en los solares finalmente urbanizados, es decir, las viviendas previstas por el planeamiento vigente y, además, aquellas aguas residuales que provengan del equipamiento a implantar en el suelo previsto a tal efecto.

En cuanto al diseño de la red, se opta por evacuar de manera gravitatoria los caudales generados en el ámbito de actuación a la red existente en el polígono industrial colindante, de forma que las aguas lleguen posteriormente a la EDAR a través de la red municipal.

Se plantea una red compuesta íntegramente por tubos de PE, tipo SN-8. Dado su bajo coeficiente de rugosidad, este tipo de conducciones permite adoptar pendientes menores, con lo que se evitan profundidades de excavación demasiado elevadas y pozos intermedios de resalto.

Se diseña una red gravitatoria compuesta por colectores de 315 y 400 mm de diámetro que evacúan las aguas residuales de las edificaciones futuras de la unidad de ejecución, a través de las correspondientes acometidas, hasta conectar con la red existente en la calle Bollene, junto a su intersección con la calle Minat. Debe mencionarse que únicamente en un caso, correspondiente a la última parcela situada en el extremo noreste de la actuación, las cotas disponibles de las rasantes no permiten evacuar las aguas hacia la red planteada en sentido este y se ha diseñado un ramal de colector en sentido sur, a conectar a la red unitaria existente en la urbanización Ismael Tomás. La red se compondrá, por tanto, de canalizaciones, pozos de registro, albañales y arquetas de registro.

Por último, cabe mencionar que, dada la limitación de espacio en acera y la acumulación de servicios en la misma, no se han previsto registros particulares de aguas fecales en la vía pública, sino en el interior de las distintas parcelas. La localización cercana del pozo de registro al que se conecten permitirá, en cualquier caso, realizar los registros de cada parcela. Para señalar los albañales en el interior de cada parcela prevista se extenderá cada albañal unos 50 cm, donde se dejará una arqueta ciega de dimensiones interiores 60x60 cm y 140 cm de altura total (100 cm en el caso de las parcelas situadas en la calle Joaquim Sanchis Nadal). Por otra parte, debido a esta limitación de espacio y la necesidad de prever la autolimpieza de la red de aguas fecales por la escasa pendiente de la zona, en las parcelas no se han previsto registros particulares de agua potable, quedando en conjunto con los previstos para las aguas fecales.

### PUNTOS DE VERTIDO

Con todo lo anterior, se ha diseñado una red cuyos parámetros básicos de los puntos de vertido son los siguientes: El punto de vertido diseñado vierte en la canalización existente en la calle de Bollene, a la altura de su intersección con la calle Minat.

Nombre punto vertido	Red de saneamiento	Sistema de funcionamiento	Caudal (m <sup>3</sup> /h) vertido	Veloc. (m/s) pto. vertido)	Cota punto vertido (m)	Cota lámina de agua (m)
CONF	Residuales	Gravitatorio	82.86	0.895	36.82	35.28

② ELEMENTOS PARA LA RED DE SANEAMIENTO

- Acometidas: arqueta de dimensiones 60x60 cm, altura mínima libre de 100 – 140 cm. Tubo de PE, SN-8, de diámetro 315 mm. Zanja tipo Z-1 de la Normativa para obras de Saneamiento de la ciudad de Valencia.
- Pozos de registro tipo colector pasante: de anillos de hormigón prefabricados, con tapas de fundición para tráfico pesado. Diámetro interior de 100 cm.
- Tuberías de PE corrugadas, doble pared, clase SN-8, Ø 315 y 400 mm, unión por enchufe campana con junta elástica. Zanja tipo Z-2 de la Normativa para obras de Saneamiento de la ciudad de Valencia, pero de arena lavada 0/6, con cama inferior de 15 cm y recubrimiento superior de 30 cm, relleno superior de suelo adecuado PN>95%, sustituido por hormigón HNE-15 en caso de presentar un recubrimiento sobre tubo menor a 50 cm.

**Artículo 12. Red de agua potable y de servicio**

② REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES A CONSIDERAR

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986.
- Real Decreto 606/2003 que modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Ordenanza de abastecimiento de aguas, aprobada definitivamente el 27 de febrero de 2015 (BOP de Valencia de 15/07/2015).
- Reglamento del Servicio de Abastecimiento de agua potable de la Ciudad de Valencia, aprobada definitivamente el 30 de julio de 2004 (BOP de Valencia de 14/09/2015).
- Pliego de prescripciones empresa concesionaria municipal.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB-HS 4, Suministro de agua.
- Norma NBE-CPI/96 "Condiciones de protección contra incendios en edificios".
- NTE-IFA "Instalaciones para suministro de agua potable a núcleos residenciales que no excedan de 12.000 habitantes, desde la toma en un depósito o conducción hasta las acometidas".

- NTE-IFP "Instalación de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles".

#### ⑤ INSTALACIONES EXISTENTES

El suministro de agua potable a la urbanización se realizará desde las instalaciones existentes en la localidad de L'Alcúdia, en particular, en las canalizaciones presentes en la urbanización Ismael Tomás y el polígono industrial colindante. Así, los puntos de conexión han sido definidos a partir de la red existente en estos ámbitos, situadas en la calle Bollene, con conducciones existentes de PE 90 mm. La ejecución de la red de la urbanización planteada se aprovechará, asimismo, para conectar la red de la calle Bollene con la red de la calle Joaquim Sanchis Nadal, con conducciones de PE110 mm, configurando una red mallada en todo el ámbito cercano.

Se han tenido en cuenta las consideraciones realizadas por la empresa concesionaria del servicio de agua potable (Aguas de Valencia, S.A.), en cuanto a infraestructuras existentes y/o previstas.

Por otra parte, debe mencionarse la existencia de una red de agua para servicio en la urbanización Ismael Tomás, cuya extensión se ha considerado en el presente proyecto hacia la nueva urbanización, incluidas las acometidas de riego necesarias para las pequeñas zonas verdes proyectadas y las acometidas a las nuevas parcelas residenciales previstas. Esto último permitirá disminuir el coste unitario de este servicio para sus usuarios, en tanto que se aumentará aproximadamente un 25% del número actual de cotizantes.

#### ⑤ MATERIALES EMPLEADOS

Se decide, de acuerdo con las consideraciones realizadas por la empresa gestora del servicio, que la red de agua potable se proyecte con tuberías de PVC orientado de 110 mm, PN 16 atm, mientras que la red de agua de servicio se proyecte con tuberías de polietileno PEHD de 90 mm de diámetro, PE-100 16 atm.

Todas las piezas instaladas en la red (codos, válvulas, cabos extremos, etc) serán de fundición dúctil. Las válvulas de compuerta con cierre elástico.

#### ⑤ DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE AGUA POTABLE

La red de agua potable e incendio proyectada consta de conducciones de 110 mm de diámetro, creando una malla cerrada entre la red del polígono industrial situado al norte y la red de la urbanización Ismael Tomás, con dos conexiones a esta última y una conexión en la calle Bollene.

La red de agua potable se compone, además, de los siguientes elementos:

- Acometidas particulares a parcela. Se contemplará una válvula en acera para cada acometida (entre el collarín y la fachada); el contador se instalará en hornacina en la fachada.
- Ventosas, con las características que se especifican posteriormente.
- Hidrantes de incendio, sin contadores.
- Desagües para la red, situados en los puntos más bajos de la misma y conectados con la red de saneamiento, para su vaciado en caso de avería, inspección, ...

### ② DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE AGUA DE SERVICIO

La red de agua de servicio planteada en la nueva urbanización completa por el norte la red de servicio de la urbanización Ismael Tomás, cerrando la red mallada y sirviendo como punto de conexión, además, a la red de riego de las pequeñas zonas verdes previstas en la actuación.

Las tuberías empleadas serán de polietileno liso de alta densidad, y circularán enterradas en general por las aceras de la urbanización.

La red de agua de servicio se compone, además, de los siguientes elementos:

- Acometidas particulares a parcela. Se contemplará una válvula en acera para cada acometida (entre el collarín y la fachada); el contador se instalará en hornacina en la fachada.
- Acometidas de riego municipales.
- Ventosas, con las características que se especifican posteriormente.
- Desagües para la red, situados en los puntos más bajos de la misma y conectados con la red de saneamiento de pluviales, para su vaciado en caso de avería, inspección, ...

### ② HIDRANTES CONTRA INCENDIOS. BOCAS DE RIEGO

Hidrante bajo el nivel de tierra, fabricado en hierro fundido y pintado en rojo, con una salida de 100 mm de diámetro nominal, con tapón y racor tipo Bomberos, sistema de apertura con llave de cuadrado de 25 mm, entrada recta a tubería embridada DIN PN-16 de 100 mm de diámetro nominal y sistema de clapeta de retención de agua.

Deben estar situados en lugares fácilmente accesibles, fuera del espacio destinado a circulación y estacionamiento de vehículos, debidamente señalizados conforme a la Norma UNE 23033, o normativa equivalente, y a una distancia entre ellos no mayor de 200 m, medida por espacios públicos.

Asimismo, para cada uno de los espacios ajardinados previstos en la actuación se situará una boca de riego, formada por hidrante enterrado de 80 mm con una salida de 70 mm. Estas bocas se situarán lo más cercanas posibles a cada espacio ajardinado.

### ② ELEMENTOS DE CONTROL DE LA RED

La regulación de la red y aislado de tramos en caso de averías se realizará mediante válvulas de compuerta, tipo Belgicast, con cierre elástico, distancia entre bridas según normas DIN, PN-10 corta, con ocho agujeros y de igual diámetro a la tubería que se instala.

Por su parte, las ventosas son otros elementos especiales que se sitúan en las redes para eliminar el aire no deseado. Son necesarias ya que un exceso de aire en las redes genera unas bolsas de este fluido en los puntos altos que pueden provocar un aumento de la velocidad del agua al pasar por ellas, un aumento de la pérdida de carga y una disminución de la presión, con lo que pueden aparecer subpresiones que pueden hacer fallar a la propia tubería hasta su colapso. Sin embargo, la presencia de aire en las tuberías también es necesaria para que se puedan llenar, por lo que las ventosas han de permitir la entrada y salida

de aire durante el llenado y vaciado de la red. Dado que en la red calculada las tuberías presentan diámetros entre 90 y 110 mm, se utilizarán ventosas de 50 mm. Se ha previsto la instalación los puntos más altos de la red, permitiendo con ello la correcta salida del aire contenido en la misma.

Asimismo, se van a instalar desagües, situándolos en los puntos más bajos de la red y conectándolos con la red de saneamiento más cercana para su vaciado en caso de avería, inspección, etc.

Todas las piezas instaladas en la red (codos, válvulas, cabos extremos, etc) serán de fundición dúctil.

### **Artículo 13. Instalación de energía eléctrica**

#### **REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES A CONSIDERAR**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.). Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Industria.
- Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión. Orden de 20 de diciembre de 1991 de Conselleria de Industria, Comercio y Turismo. (D.O.G.V. 7.04.92).
- Resolución de 13 de marzo de 2004, de la Dirección General de Industria e Investigación Aplicada, por la que se modifican los anexos de las Órdenes de 17 de julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo y de 12 de febrero de 2001 de la Consellería de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones Industriales.
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Normas particulares y de normalización de la Compañía Suministradora de Electricidad.

#### **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED. OBJETIVOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

El proyecto contempla inicialmente un total de 17 puntos de suministro en baja tensión, de los cuales 16 se destinan para las CGPs emplazadas en las futuras parcelas residenciales de adjudicación y la restante para el futuro equipamiento municipal previsto por el Plan General, siendo la potencia total a suministrar sin coeficientes de simultaneidad de 156,40 kW, todos previstos para el suministro en baja tensión. Para esta estimación se ha considerado la dotación de 9,2 kW/vivienda establecida en el vigente REBT.

#### **PUNTOS DE CONEXIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA**

Origen: Red eléctrica subterránea de media tensión 20 kV existente en urb. Ismael Tomás. Punto "A".

Destino: Centro de transformación en proyecto en vial norte (prolongación carrer Minat).

La conexión de la infraestructura eléctrica interior describe el siguiente trazado:

- Desde el empalme en el punto "A" de la línea eléctrica subterránea 20 kV existente en la calle sur de la urbanización Ismael Tomás, desde la celda del CTD Ismael Tomás (403120013).



- Continuando primero en dirección este por la citada calle sur de la urbanización Ismael Tomás, segundo en dirección norte por la calle este (carrer Victoria Kent) de dicha urbanización, así como su prolongación por la propia UE-07.2b en proyecto y, por último, en dirección oeste por el vial norte (prolongación carrer Minat).
- Finalmente, con la entrada en el nuevo Centro de Transformación Prefabricado de Superficie CT-UE07.2b, ubicado al norte de la citada UE-07.2b en proyecto, en el parque público existente colindante a la misma, con fachada en acera.

El conductor utilizado para la línea de acometida exterior será cable del tipo HEPRZ1, 12/20 kV, de 3x240 AL + H16 mm<sup>2</sup> de sección.

### ⑤ INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA INTERIOR EN MEDIA TENSIÓN

El suministro eléctrico a las diferentes parcelas residenciales unifamiliares y al equipamiento se realizará íntegramente en baja tensión, no precisándose red eléctrica interior en media tensión.

### ⑤ CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Se contempla el suministro eléctrico en baja tensión a las inicialmente 16 parcelas resultantes residenciales para viviendas unifamiliares, 8 en cada una de las 2 manzanas previstas, y otro suministro en la manzana destinada al equipamiento municipal, cada una de ellas con 9,2 kW en baja tensión mediante acometidas individuales, es decir, toda la potencia en baja tensión.

En total, se contemplan 17 acometidas en baja tensión a partir de 1 único nuevo centro de transformación, situado aproximadamente en el centro de gravedad de las zonas que suministra y en zona pública, con acceso adecuado desde vial.

El centro de transformación CTUE-072b se sitúa al norte de la actuación, en la zona verde colindante y con fachada a la prolongación de la calle Minat, y suministra a un total de 17 puntos a partir de 1 transformador de 250 kVA de potencia, con reserva para colocar otro.

NOMBRE	CONFIGURACIÓN	SITUACIÓN	CARGA (KVA)	POT. TRAFOS (KVA)
UE-072b	CT, SF6 (2L+P)	Calle Minat	156,40 / (reserva)	250 + (reserva)

Figura 1. Tabla descripción de los centros de transformación.

				P demandada (kW)	P demandada (kVA)	P demandada Transf. (kVA)	P. Transf. (kVA)
CT	L1	1.1 a 1.4	36,80 kW	156,40	173,78	69,51	250,00
	L2	2.1 a 2.5	46,00 kW				
	L3	3.1 a 3.4	36,80 kW				
	L4	4.1 a 4.4	36,80 kW				
	L5						
	L6			0,00	0,00	0,00	Reserva
	L7						
	L8						
	L9						
	L10						

El centro de transformación CTUE-072b dispone de dos celdas de línea para la conexión exterior de la actuación con la infraestructura eléctrica existente, ambas con la línea MT subterránea existente la calle Bollene. Será propiedad de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.

La energía será suministrada por la compañía Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U. la tensión trifásica de 20 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida mediante cables subterráneos.

#### ② INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

La necesidad del presente proyecto es dotar de suministro eléctrico en baja tensión a las parcelas previstas en la Unidad de Ejecución 07.2b del PGOU de L'Alcúdia, situada al noreste de su casco urbano, entre las calles Bollene y Joaquim Sanchis Nadal, al norte de la urbanización Ismael Tomás.

De las 3 manzanas previstas, 2 albergarán parcelas residenciales unifamiliares, mientras que la tercera albergará un futuro equipamiento municipal, pendiente éste de concretar.

Los puntos de conexión de la instalación eléctrica subterránea del proyecto para dotar de suministro eléctrico a las parcelas que lo requieran en baja tensión, serán el cuadro de BT del centro de transformación de compañía CTUE-07.2b, situado según se grafía en los planos adjuntos.

La red será de tipo radial y los conductores se especifican en el capítulo de materiales.

Aunque el diseño de la red es radial, en previsión de averías y por seguridad de la red, se construirán enlaces entre los extremos de las distintas líneas para lograr una estructura mallada.

- Corriente ..... Alterna trifásica.
- Frecuencia ..... 50 Hz.
- Tensión compuesta..... 400-230 V.
- Sistema de puesta a tierra ..... Neutro unido directamente a tierra.
- Aislamiento de los cables..... 0,6/1 kV.
- Intensidad máxima de cc trif ..... 50 kA.

En los planos que se adjuntan figura la disposición de la red, con la sección de los conductores y los tramos de enlace. En previsión de futuras reestructuraciones de las parcelas y para evitar ampliaciones de sección, se construirá ésta totalmente cilíndrica en el perímetro de actuación, uniforme de características y del tipo siguiente:

RV 0,6/1 kV 3\*(1\*240) AL + 1\*150 mm<sup>2</sup> AL

#### **Artículo 14. Instalación de alumbrado**

##### ② REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES A CONSIDERAR

- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, miércoles 19 de noviembre de 2008.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51 (B.O.E. de 18-09-02).
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E DE 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Publicación CIE nº 33/AB-1977.- Depreciación y Mantenimiento de Instalaciones de Alumbrado Público.
- Publicación CIE nº 34-1977.- Luminarias para Instalaciones de Alumbrado. Datos Fototécnicos, Clasificación y Comportamiento.
- Publicación CIE nº 61-1984.- Iluminación de entrada de Túneles: Fundamentos para determinar la luminancia en la zona de umbral.
- Publicación CIE nº 66-1984.- Pavimentos de Carreteras y Alumbrado.

- Publicación CIE nº 88-1990.- Guía para la iluminación de Túneles de Carretera y Pasos subterráneos.
- Publicación CIE nº 115-1995.- Recomendaciones para el Alumbrado de las Vías de Tráfico Rodado y Peatonales.
- Informe Técnico del CEI de marzo de 1999: "Guía para la reducción del Resplandor luminoso nocturno"
- Norma Tecnológica del Ministerio de obras Públicas Urbanismo NTE-IEE/1978 "Instalaciones de Electricidad, Alumbrado Exterior" y Sugerencias del Comité Español de Iluminación a la citada Norma Tecnológica.
- Norma sobre disminución del consumo de Energía Eléctrica en las Instalaciones de Alumbrado Público (Orden Circular 248/74 C y E de noviembre de 1974).
- Recomendaciones para la Iluminación de carreteras y túneles del Ministerio de Fomento (noviembre 1999).
- Normas e Instrucciones para el Alumbrado Urbano del Ministerio de la Vivienda de 1965.
- Normas sobre el Alumbrado de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas (Orden Circular 9.1.10 de 31 de marzo de 1964).
- Orden circular 9.1/1964 del M.F. y Nota de Servicio de 5 de mayo de 1976 sobre limitaciones de los niveles de iluminación en las bocas de entrada.

#### ⑤ INSTALACIONES DE ENLACE

Las nuevas luminarias que modifican puntualmente y amplían la instalación emplean un total de 2 líneas de alimentación a la instalación, derivadas desde la línea existente en la acera este con el cuadro de la calle Bollene, 14-prox E (CUPS ES 0021 0000 1290 1025 ST), con capacidad suficiente para mantener adecuadamente el servicio de las instalaciones al modificar los puntos de luz existentes y añadirles otros nuevos, puesto que se aumenta mínimamente la potencia total en la línea de alumbrado empleada.

Dicha línea de alimentación (formada por cable rígido de cobre de sección 4x10 mm<sup>2</sup> según el proyecto de urbanización del Sector 8, de tensión nominal 0.6/1 KV, tipo RV, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC (UNE 21123, o normativa equivalente) cuenta, según las indicaciones preliminares realizadas por los Servicios Técnicos Municipales del Ayuntamiento de L'Alcúdia, con la instrumentación y protecciones necesarias, derivando las siguientes:

- Línea de alumbrado 1: Cable rígido de cobre de sección 4x6 mm<sup>2</sup>, de tensión nominal 0.6/1 KV, tipo RV, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC (UNE 21123, o equivalente). Alumbrado de los viales denominados norte, central y este.
- Línea de alumbrado 2: Cable rígido de cobre de sección 4x6 mm<sup>2</sup>, de tensión nominal 0.6/1 KV, tipo RV, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC (UNE 21123, o equivalente).

Alumbrado del vial denominados oeste y su espacio libre anexo.

En cualquier caso, atendiendo a lo establecido por los STM de L'Alcúdia, dado que la potencia máxima demandada actual es la potencia contratada (13,85 kW) deberá aumentarse la potencia contratada del suministro eléctrico en el cuadro existente en la calle Bollene, 14-prox, de acuerdo con las nuevas necesidades previstas en el presente proyecto, así como ejecutar la ampliación de la instalación eléctrica propuesta, incluyendo un nuevo Certificado de la instalación eléctrica y la correspondiente revisión del Organismo de Control Autorizado (OCA).

En cumplimiento del art. 9 de la ITC-EA-02, y dado que la potencia instalada en las instalaciones diseñadas (junto con el alumbrado actualmente existente en la zona), será superior a 5 kW, con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado, pero manteniendo los criterios de uniformidad de luminancia / iluminancia y deslumbramiento establecidos en la propia ITC-EA-02. Para ello, el cuadro existente está previsto para el funcionamiento con reductor de flujo para un encendido y dos apagados. A partir de una hora determinada de la noche, se cortará el servicio al cable de telemando del reductor de flujo, bajando el consumo y su nivel de iluminación al 50% sin alterar la uniformidad.

#### ② EFICIENCIA, AHORRO ENERGÉTICO Y CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

La red de alumbrado proyectada se ha diseñado teniendo en cuenta el Reglamento de Eficiencia Energética (R.D. 1890/2008), cumpliendo con su finalidad de:

- Mejorar la eficiencia y ahorro energético, así como la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta.

#### ② SITUACIONES DE PROYECTO. CLASES DE ALUMBRADO Y NIVELES DE ILUMINACIÓN

La ubicación de los distintos elementos de la red se puede observar en los planos de proyecto.

Atendiendo al Reglamento de Eficiencia Energética, la clase de alumbrado (vial) a disponer para los diferentes elementos previstos en el proyecto, con sus correspondientes requisitos fotométricos, son:

Zona	Situación de proyecto	Clase de alumbrado	$E_m$ (lux)	$E_{mín}$ (lux)
Calles 8 m	D4 Normal	S3	$\geq 7,5$	$\geq 1,5$

Figura 2. Situaciones de proyecto previstas en calzadas. Requisitos fotométricos establecidos.

#### ② LUMINARIAS, BRAZOS Y COLUMNAS

##### LUMINARIA. DESCRIPCIÓN GENERAL

En la reposición prevista en la calle Bollene, luminaria vial Unistreet g2 BGP283 LED140-4S/730 I DM11 10 kV de Philips, o modelo de similares características, con carcasa de aluminio fundido, reflector de policarbonato y fijación de aluminio, resistencia al impacto IK08, código de protección de entrada IP66, con

PSD [Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI], doble nivel con línea de mando, reductor de flujo en cabecera, 0/1-10V y con telegestión punto a punto, sistema de protección contra sobretensiones de 10 kV y sensor de Tª para garantizar la vida de los leds ante subidas de Tª. El bloque óptico integra 140 LEDs, de alto flujo luminoso blanco neutro de 740.

En las calles interiores de la propia UE-07.2b, luminaria Towntune BDP271 LED35/LED30 de Philips, o modelo de similares características, 3000K, óptica DW52/DM50, equipo xitanium full prog+ con protector externo de sobretensiones 10 kV. Acabado Gris ultraoscuro de todo el conjunto.



Figura 3. Luminarias previstas.

#### BÁCULO. DESCRIPCIÓN GENERAL

Columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 4 mm de espesor, de 5 ó 9 m de altura y 60 mm de diámetro en punta para colocar 1 luminaria.

Las luminarias interiores de la UE-07.2b se montarán sobre accesorio anillo decorativo y soporte Lyre en columna Tc ACP P76.A45.E3.PT60. Acabado Gris ultraoscuro de todo el conjunto.

#### EQUIPOS AUXILIARES

Todas las columnas tendrán una portezuela de registro en su parte inferior, ajustada y enrasada con la columna, cerrada con llave especial que la proteja de manipulaciones.

Las dimensiones del anclaje y del registro se ajustarán a UNE 72-402, o norma equivalente, asimismo cumplirán las especificaciones de la ITC-BT-09, los requerimientos de la norma UNE-EN 40-7, o norma equivalente, y harán mención al comportamiento conforme a la norma UNE EN 12767, o equivalente.

Cada columna deberá llevar una identificación adecuada donde figure el nombre del fabricante, la fecha de fabricación y el número de serie.

HERMETICIDAD	IP 66 <i>SEALSAFE</i>
RESISTENCIA A LOS IMPACTOS	IK 10
TENSIÓN NOMINAL	230 V – 50Hz

Figura 4. Características técnicas de las columnas.

#### LÁMPARAS

A especificar por el fabricante, aptas para las luminarias seleccionadas.

#### ⊙ POTENCIA TOTAL INSTALADA

En la actualidad la potencia instalada en la zona que se ve afectada por la nueva instalación es de 150 W, suministrada mediante línea eléctrica procedente del cuadro de alumbrado situado en el carrer Bollene.

En particular, en dicha calle existen 2 líneas procedentes de dicho cuadro, una por cada margen de la calle, afectando a un punto de luz existente en el margen derecho.

Dicha instalación se va a modificar puntualmente (cruce este de la calle Minat) y ampliar hacia la nueva urbanización, aumentando la potencia de la línea existente en el margen este de la calle Bollene 281,50 W según el siguiente desglose:

- Línea denominada L1: 291,50 W según la siguiente distribución:
  - Para 7 puntos de luz, con una lámpara de 21,5 W, será de 150,5 W.
  - Para 6 puntos de luz, con una lámpara de 23,5 W, será de 141 W.
- Línea denominada L2: -10 W según la siguiente distribución:
  - Para 1 punto de luz a sustituir, con una lámpara VSAP de 150 W, será de - 150 W.
  - Para 1 punto de luz que sustituye, con una lámpara LED de 95 W, será de 95 W.
  - Para 1 puntos de luz, con una lámpara de 21,5 W, será de 21,5 W.
  - Para 1 puntos de luz, con una lámpara de 23,5 W, será de 23,5 W.

Para realizar los cálculos debe tenerse en cuenta el factor de mayoración exigido por el Reglamento eléctrico para baja tensión para este tipo de instalaciones, con lo que:

$$Pot_{mayorada} = Pot_{instalada} * \text{Factor de mayoración} = (281,50) * 1,00 = 281,50 \text{ W}$$

CM	LUMINARIAS	POTENCIA LUM. (W)	FACTOR DE MAYORACIÓN	POTENCIA MAYORADA (kW)	Cos fi	Ptc (KVA)
L1	0 + 7 + 6	95 / 21,5 / 23,5	1,00	0,292	0,90	0,324
L2	1 + 1 + 1	95 / 21,5 / 23,5	1,00	0,140	0,90	0,156
L2 (-)	1 (-)	150	1,00	-0,150	0,90	-0,167
				<b>0,282</b>		<b>0,479</b>

Figura 5. Resumen de la potencia total de la instalación de alumbrado.



## OBRA CIVIL

### ZANJAS TIPO

Para la instalación de alumbrado se emplean dos tipos de canalizaciones en función de las necesidades de suministro en la canalización. Todas ellas discurren por caminos interiores del parque municipal o por zonas verdes. Se describen a continuación los distintos tipos de zanja:

- Canalización subterránea en zanja de dimensiones mínimas 40 x 55 cm, mediante 2 tubos de PVC Ø 110 mm. Como mínimo, se ejecutará un prisma de hormigón de 10 cm de espesor en la parte más profunda de la zanja, así como un recubrimiento mínimo de 10 cm de hormigón encima de los tubos. A 25 cm por encima de estos se ubicarán las cintas de atención cables eléctricos. El hormigón será del tipo HNE-20.
- Canalización subterránea en cruces de dimensiones mínimas 40 x 80 cm, mediante 2 tubos de PVC Ø 110 mm. Como mínimo, se ejecutará un prisma de hormigón de 10 cm de espesor en la



parte más profunda de la zanja, recubierta superiormente por el mismo material hasta el pavimento previsto. A 15 cm por debajo del éste se ubicarán las cintas de atención cables eléctricos. El hormigón será del tipo HNE-20.

En ambas zanjas se incluirá, además, una canalización Ø32 mm PVC corrugada reforzada.

### CIMENTACIONES

Para la cimentación de las columnas se utilizará hormigón HM-20; sus dimensiones serán para las columnas de 4 y 12 m, respectivamente, de 0,50x0,50x0,70 m<sup>3</sup> y 0,60x0,60x1,20 m<sup>3</sup>, con pernos de anclaje M-20 de 500 mm ó M- 22 de 700 mm. La comunicación entre la columna y la arqueta se establecerá mediante el correspondiente tubo codo. Donde el nivel del terreno lo exija, las cimentaciones serán recrecidas o especiales.

### ARQUETAS

En cada cambio de alineación, al pie de cada columna y a ambos extremos de cada cruce de calzada en conducción subterránea, se construirá una arqueta de registro de 40 cm de ancho x 40 cm de largo x 70 cm de profundidad o de 50x50x70 cm junto al cuadro de mando, sin fondo y con gravilla. Sus paredes serán de hormigón, con marco y tapa de fundición.

### **Artículo 15. Red de telecomunicaciones**

#### ⑤ REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES A CONSIDERAR

- Norma NT-F1.003, Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales.
- Norma NT-F1.005, de Canalizaciones subterráneas. Disposiciones generales.
- Norma NP-PI.001, de Redes telefónicas en urbanizaciones y polígonos industriales.
- Instrucción F1.010. Arquetas construidas in situ.
- Instrucción ER-F1.007. Arquetas prefabricadas.

#### ⑤ INSTALACIONES EXISTENTES. PUNTO DE CONEXIÓN

El punto de conexión con las instalaciones de telecomunicaciones existentes se realizará desde las canalizaciones subterráneas presentes al oeste de la actuación, en la colindante calle Bollene, situada en la calzada contraria correspondiente al polígono industrial existente.

Dichos entronques se han de realizar mediante arquetas H con, al menos, 4 conductos de 63 mm y 2 tritubos, zanja que se prolongará por las parcelas previstas en el proyecto.

#### ⑤ DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED

En primer lugar, tras las solicitudes realizadas a los diferentes operadores telefónicos para su implantación en la nueva urbanización, Telefónica de España S.A.U. y Orange-Jazztel, es preciso comentar que este último no está interesado en dar suministro a la zona por no disponer de infraestructura cercana.

Tras la propuesta de red para la nueva urbanización, Telefónica de España S.A.U. genera un Convenio de Asesoramiento con la A.I.U. UE07.2B del PGOU de L'Alcúdia para el proyecto urbanístico de dicha unidad de ejecución para la realización de infraestructura de telecomunicaciones (núm. Referencia ACT-8254792 EXP-37991), con el objeto de ejecutar, por parte del promotor, la infraestructura de telecomunicaciones que a continuación se describe, quedando el uso y conservación por parte de Telefónica de España S.A.U.

Las instalaciones que se describen en el presente proyecto afectan a la unidad de ejecución diseñada, discurriendo en todo momento por su superficie de actuación. Los puntos de conexión de la urbanización a las instalaciones existentes se encuentran en las canalizaciones presentes al oeste de la actuación, en la colindante calle de Bollene, cercano a su intersección con la calle Minat.

La arqueta H proyectada como punto de conexión a la urbanización se sitúa junto a las canalizaciones de alimentación de telefonía. Desde estos puntos se tenderá una canalización de 4 tubos de PVC de 63 mm de diámetro, más 2 tritubos de 40 mm, complementada con 2 tubos de 110 mm de diámetro como reserva para instalaciones municipales, en las que se sitúan arquetas tipo D y H, recorriendo todos los posibles puntos de suministro.

Dado que el suministro de telecomunicaciones a la actuación se realizará con cables exclusivamente de fibra óptica y no de cobre, no se ha previsto ningún armario de interconexión en la misma.

Delante de cada parcela se situará una arqueta M o ICT, desde ellas será el propietario de cada parcela el que dote de continuidad a las instalaciones de telecomunicación en el interior de la misma, dejando un par de conductos de PVC de Ø 63 mm.

#### ④ CANALIZACIONES

La red de dispersión está formada por los pares individuales de acometida (o cable interior de abonado) que nacen de los puntos de distribución que, en este caso, son los armarios ADA, terminando en las edificaciones ubicadas en cada parcela.

Cuando se tenga una red de dispersión con los puntos de distribución situados en el exterior de las parcelas, las acometidas que partan de aquellas y que se instalen en conductos tendrán como recorrido máximo aconsejado del orden de 100 m. Esto es debido a los problemas que presentan su instalación y conservación.

Por otro lado, en la unión entre el registro en la parcela con la arqueta más próxima se utilizará tubo de  $\phi$  63 mm. Los prismas que se emplearán estarán formados por 2 tubos de PVC de 63 mm.

#### **Artículo 16. Instalación de gas**

##### ④ REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES A CONSIDERAR

- Orden, de 17/07/87, de la Conselleria d' Indústria, Comerç i Turisme, sobre el contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones.
- Orden de 18 de noviembre de 1974, por la que se aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de combustibles gaseosos.

- Orden de 26 de octubre de 1983, por la que se modifica la Orden del Ministerio de Industria, de 18 de noviembre de 1974, que aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.
- Orden de 6 de julio de 1984, por la que se modifica el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos aprobado por Orden de 18 de noviembre de 1974, y modificado por Orden de 28 de octubre de 1983.
- Orden, de 29/1/86, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo en depósitos fijos.
- Real Decreto 1853/1993 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones receptoras de gas en locales de usos domésticos, colectivos o comerciales.
- Orden, de 18/11/74, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se aprueba el Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos en Instrucciones "MIG".
- ITC-MIG-6.2: Acometidas de gas en media y baja presión.
- ITC-MIG-R.7.1: Estaciones de regulación y/o medida para presiones de entrada superiores a 12 bares.
- ITC-MIG-R.7.2: Estaciones de regulación y/o medida para presiones entrada hasta 12 bar.
- ITC-MIG-R.8: Estaciones de compresión
- Orden, de 17/12/85, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se aprueba la Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de instalaciones receptoras de gases combustibles.
- Instrucciones sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.
- Orden, de 29/03/74, por la que se aprueban las NN.BB. de Instalaciones en Edificios Habitados (Derogada por el Decreto 1835/1993, excepto para instalaciones industriales).

#### ② INSTALACIONES EXISTENTES. PUNTO DE CONEXIÓN

El punto de conexión con las redes existentes se realizará en las canalizaciones en punta presentes en la urbanización Ismael Tomás, en particular en la canalización existente en la calle Margarita Nelken (o su prolongación en la urbanización Ismael Tomás).

Realizada la consulta a la compañía Nedgia Cegás, S.A, Grupo Naturgy, dicha compañía remite informe inicial sobre las modificaciones necesarias en la red de distribución de gas, puntos de conexión, longitud y cálculo de la red a ejecutar. Por su parte, las canalizaciones existentes en la zona se han localizado a partir de la plataforma Inkolan, completado mediante el levantamiento topográfico.

#### ② DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED

La red de distribución interna cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución, según lo establecido en la Instrucción Técnica

Complementaria ITC-ICG 01 correspondiente a Instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización.

El suministro a la red de distribución de la urbanización se realiza en su parte central-sur, según se ha detallado anteriormente. Las canalizaciones interiores partirán enterradas desde la llave de corte general ubicada en la conexión a la red existente y recorrerán la totalidad de las manzanas previstas en la urbanización, estando desprovistas de puntos de suministro exactos (así como cajas de contadores en la red). Todas ellas circularán enterradas bajo calzada, siempre por zona pública y nunca atravesando parcelas o propiedades privadas.

### ⑤ RED DE DISTRIBUCIÓN

Las canalizaciones se realizarán en todo su trazado con tubería de polietileno de alta densidad PE100 de color negro con franjas longitudinales amarillas, o color naranja, y PN 10. Estas tuberías cumplirán con la norma UNE-EN 1555, o norma equivalente. Se han previsto tubos con los siguientes diámetros:

$\phi$ ext (mm)	$\phi$ int (mm)
90	84,8

En cuanto a la canalización enterrada su profundidad será de 80 cm, medidos desde la generatriz superior de la canalización hasta la superficie del terreno, y la profundidad de la zanja será, como mínimo, de 100 cm. Cuando la canalización discorra por acera las anteriores dimensiones podrán reducirse, respectivamente a 60 y 80 cm. Cuando la canalización esté próxima a otras obras o conducciones subterráneas, la distancia entre las partes más próximas de las dos instalaciones será como mínimo de:

- 20 cm en los puntos de cruce.
- 20 cm en recorridos paralelos.

La zanja por la que discurre la canalización subterránea se rellenará inicialmente con arena de río hasta 30 cm por encima de la clave de la tubería. Además, se colocará, a una distancia entre 20 y 30 cm por encima de dicha clave, una banda de señalización de ancho mínimo el diámetro de la tubería. Posteriormente se terminará el llenado de la zanja con el pavimento tipo de calzadas.

### Artículo 17. Viario, firmes y pavimentos

#### ⑤ REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES A CONSIDERAR

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. (B.O.E. 228; 23.09.94).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3/75). Orden de 6 de febrero de 1976. (B.O.E. 7.07.76). Y artículos variados, suprimidos y actualizados.

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Instrucción 8.2-IC de la Dirección General de Carreteras, sobre Marcas Viales. Orden de 16 de julio de 1987, MOPT.
- Instrucción 8.3-IC de la Dirección General de Carreteras, sobre Señalización de obra. Orden de 31 de agosto de 1987, MOPT.
- Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Ley 6/1991, de 27 de marzo, de Carreteras de la Comunidad Valenciana.
- Orden CIT, de 28 de noviembre de 2008, por la que se aprueba la Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana (DOCV 12 de enero de 2009).
- Resolución de 24 de julio de 2013, de la Consellería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación denominado Guía de Pavimentos de Hormigón (DOCV nº 7.088, 13 de agosto de 2013).



#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRAZADO. CONDICIONANTES EXTERNOS

La red viaria proyectada responde a la definida por el planeamiento vigente para esta zona de la localidad, considerando para ello la citada Modificación nº 8. Así, las alineaciones y anchos adoptados son fundamentalmente los previstos por dicho planeamiento, con pequeñas adecuaciones puntuales para tener en cuenta la realidad actualmente existente en la zona y la escala a la que se redactó el planeamiento vigente. A su vez, la red viaria está condicionada por:

- La propia topografía de la zona y su entorno.
- Los elementos actualmente existentes en la unidad (básicamente eriales entre los que se intercala arbolado y antiguas acequias de riego).
- Y los entronques con las calles que la rodean, Bollene al oeste y Joaquim Sanchis por el sur.

Atendiendo a lo anterior, en planta el trazado se adapta al previsto por la ordenación vigente, con pequeñas adaptaciones puntuales para tener en cuenta la realidad de la zona, pero sin modificar la distinción entre espacios públicos/privados prevista en el planeamiento citado, procediendo únicamente a la urbanización

de las diferentes secciones. Por su parte, en alzado las rasantes definidas intentan conseguir varios objetivos: minimizar el movimiento de tierras, evitar la generación de puntos bajos donde se acumulen las aguas pluviales y garantizar un correcto drenaje de las mismas en relación con su entorno, pero también asegurar el correcto entronque con los viales del entorno y su adaptación a las edificaciones presentes. Esto último obliga a adaptarse básicamente a las rasantes actualmente disponibles en las calles Bollene y Joaquim Sanchis Nadal, con escaso margen de ajuste.

Considerando lo anterior, la obra proyectada consiste fundamentalmente en la urbanización completa de todas las calles y espacios libres de la UE-07.2b de L'Alcúdia y su entronque con los viales colindantes, garantizando un acceso adecuado tanto a vehículos como a peatones y otros no medios no motorizados, disponiendo igualmente todos los servicios urbanos precisos.

Los viales tendrán las dimensiones previstas por el planeamiento vigente en cuanto a anchura, de forma que se diseñan las distintas calles mediante una plataforma a distinto nivel para peatones y vehículos que, en cualquier caso, cumpla la normativa de accesibilidad y seguridad ante emergencias.

#### CONDICIONES EXIGIDAS A LA RED VIARIA

Los viales definidos en la actuación parten de la geometría establecida por el documento de planeamiento antes citado, aunque es necesario diferenciar, por un lado, los denominados vial oeste (prolongación calle Clara Campoamor) y sur (calle Joaquim Sanchis Nadal), y por otro, los restantes viales internos de la unidad de ejecución, puesto que se contemplan anchos diferentes en ellos.

- En efecto, la ordenación vigente prevé todos los viales de la actuación con 8 m de ancho, a excepción del actualmente existente al sur (calle Joaquim Sanchis Nadal), con ancho variable que se ha fijado en 8,70 m en el presente proyecto. En consecuencia, el margen de actuación en dichos viales es mínimo y básicamente limitado a definir y diferenciar los espacios peatonales y los previstos para vehículos.
- No obstante, en el caso del vial oeste (prolongación calle Clara Campoamor) se ha adaptado su sección considerando el espacio libre (calificación de red viaria) situado por el planeamiento vigente en su margen oeste, entre dicho vial y la calle Bollene, todo ello de cara a mejorar las conexiones peatonales y motorizadas de la actuación (y de la urbanización Ismael Tomás situada al sur, actualmente conectada con el resto del municipio únicamente a partir de la calle Maguncia) con la zona industrial de L'Alcúdia, a partir de calle Bollene intersección con calle Minat.
- En línea con lo anterior, atendiendo a las indicaciones de los STM de L'Alcúdia en la parte más occidental del vial norte se ha previsto una sección de 10 m en lugar de 8 m, pero con esos 2 m adicionales situados en la zona verde prevista por el Plan General en su lado norte y con uso de acera. Todo ello para situar un aparcamiento en línea en este tramo de calle.
- El trazado en alzado se ha definido buscando un equilibrio con el relieve natural del terreno, de modo que las pendientes de los viales no resulten nulas (como ocurre actualmente en la zona),

pero tampoco se produzcan movimientos de tierras exagerados que den lugar a grandes terraplenes inadecuados por su impacto paisajístico. A su vez, ha considerado el entronque con los viales existentes y las edificaciones actualmente presentes en el entorno. De la misma manera, las pendientes permitirán conectar adecuadamente las redes de aguas fecales y pluviales con las redes existentes en el entorno, en particular, en la calle Bollene.

En referencia al ancho de los viales y la distribución interna de su sección es necesario comentar que, para cumplir, por un lado, con la normativa vigente en materia de accesibilidad y, por otro, con la necesidad de disponer de una calzada libre de obstáculos de, al menos, 3,5 m para la libre circulación de vehículos de emergencia, se ha optado por distribuir la sección de 8 m de los viales interiores de la actuación en los siguientes elementos:

- Calzada central de, al menos, 4 m en todos los viales, ampliada hasta 5,50 m en aquellas zonas en las que el planeamiento lo permite (los citados viales oeste y sur), donde también se sitúa las reservas de plazas de aparcamiento públicas previstas en la actuación.
- Aceras laterales de, al menos, 2 m (1,80 m libres) en aquellos viales en los que el planeamiento contemple parcelas residenciales o equipamientos en sus márgenes, cumpliendo así la normativa de accesibilidad.

En consecuencia, en los viales todas las fachadas residenciales o de equipamientos tienen aceras adosadas de 2 m, que se situarán a distinto nivel (pinto de 10 cm) que la calzada central para, por un lado, no agravar los problemas puntuales de acumulación de agua en la zona (evitando su entrada en las parcelas) y, por otro, evitar el aparcamiento indiscriminado de vehículos en los viales, no reservando un espacio exclusivo para los peatones adaptado, en cualquier caso, a la normativa vigente.

Citar nuevamente el tramo más occidental del vial norte, donde se ha añadido un aparcamiento en línea de 2 m de ancho a partir de situar la acera del margen norte de esta calle en la zona verde colindante.

Por último, respecto a las plazas de aparcamiento en vía pública se cumple lo establecido al respecto por el TRLOTUP, en particular, su Anexo IV, apartado III.4.4, que establece una dotación mínima de 1 plaza por cada 4 habitantes, siendo exigidas para el presente caso 10 plazas y previstas 37.

### ⑤ SECCIONES TRANSVERSALES

Las secciones tipo propuestas en los distintos viales son las siguientes:

- Vial Norte: le corresponde un perfil transversal simétrico de 8 m de ancho, con calzada central de un único sentido de circulación de 4 m y aceras laterales a ambos lados de 2 m de ancho cada una. En su tramo más occidental se aumenta la sección hasta los 10 m, añadiendo un aparcamiento en línea de 2 m en el lado norte de este vial.
- Vial Oeste (prolongación carrer Clara Campoamor): le corresponde un perfil transversal simétrico de 9,50 m de ancho, con calzada central de un único sentido de circulación de 5,5 m (que incluye carril de 3,3 m y aparcamiento en línea de 2,2 m) y aceras laterales a ambos lados de 2 m de



ancho cada una, eliminada la oeste en el tramo donde se prevé un espacio libre de amortiguación con la calle Bollene.

- Vial Central (prolongación carrer Margarita Nelken): le corresponde un perfil transversal simétrico de 8 m de ancho, con calzada central de un único sentido de circulación de 4 m y aceras laterales a ambos lados de 2 m de ancho cada una.
- Vial Este (prolongación carrer Victoria Kent): le corresponde un perfil transversal simétrico de 8 m de ancho, con calzada central de un único sentido de circulación de 4 m y aceras laterales a ambos lados de 2 m de ancho cada una.
- Vial Sur (actual carrer Joaquim Sanchis Nadal): le corresponde un perfil transversal asimétrico de 8,70 m de ancho, con acera sur existente de unos 1,25 m de ancho, nueva acera al norte de 2 m de ancho y calzada central de unos 5,45 m, reurbanizando y ampliando parcialmente la calzada ahora existente.

El valor del bombeo en las distintas calzadas se ha fijado en el 2%, no adoptándose valores superiores en las curvas de la urbanización debido el escaso desarrollo de las mismas y a las reducidas velocidades de circulación previstas. En el caso de las aceras y zonas de preferencia peatonal el bombeo previsto es del 1,50%, con pinto de 10 cm para facilitar la accesibilidad del proyecto.

### ⑤ CATEGORÍA DE TRÁFICO

#### CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO EN CALZADAS

En la actualidad, el tráfico diario presente en el ámbito de la colindante Urbanización Ismael Tomás responde únicamente a los accesos de los vecinos a las viviendas existentes, por lo que el tráfico pesado es nulo. De la misma manera, la ampliación de dicha urbanización a partir de la UE-7.2b objeto del presente proyecto tampoco implicaría un aumento significativo del tráfico en el ámbito estudiado. No obstante, se ha considerado necesario adoptar una hipótesis más restrictiva con el fin de asegurar la durabilidad futura del firme, teniendo en cuenta que el periodo de solicitud más importante corresponderá previsiblemente al año de su puesta en servicio, coincidiendo básicamente con las propias obras de urbanización, y la edificación de las parcelas sin construir. Por ello, se ha considerado una categoría de tráfico pesado T42, es decir,  $IMD_p$  menor a 25.

#### CATEGORÍA DE TRÁFICO EN ESPACIOS NO MOTORIZADOS

Dos son los puntos a considerar para clasificar el tráfico que ha de soportar un camino: la intensidad y el tipo. Atendiendo a lo anterior, se considera que puede circular puntualmente algún vehículo en tareas de mantenimiento y conservación, por lo que, si se tiene en consideración el Documento de consulta sobre Caminos Naturales, se puede clasificar como de baja intensidad de tráfico B.I.T. por tener una circulación media inferior a 500 vehículos. El espesor de la capa de zahorras puede calcularse mediante ábaco, empleando los valores de intensidad media de tráfico y el valor del índice CBR.

Al disponer de un suelo adecuado o seleccionado en la base del firme, nos aseguramos que tendremos un  $CBR > 15\%$  para su empleo en capas de asiento.



Empleando las tablas y el ábaco de Peltier con una clasificación de tráfico A (basado en vehículo pesado equivalente a 1,5 t) y un CBR igual al 15% podemos calcular la obtención de la capa de firme.

La dimensión total del paquete de firmes obtenido con este método para los espacios no motorizados es de 11 pulgadas, es decir, 28 cm.

#### ② EXPLANADA

Tal y como se detalla y justifica en el anejo geológico y geotécnico, los suelos presentes en el ámbito del proyecto, tras retirar un mínimo de 60 cm de tierra vegetal, pueden clasificarse como Tolerable (0) de acuerdo con el Art. 330 del PG-3, por lo que su utilización como material para la construcción de terraplenes inicialmente se desaconsejaría por no cumplir con un índice CBR igual o superior a tres.

Para la formación del firme se elige un tipo de explanada E1 según la definición dada por la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme", con módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga  $E_{v2} \geq 60$  MPa, utilizando en la parte superior del cimiento suelos adecuados (1), seleccionados (2) o suelos estabilizados in situ con cal o con cemento. Para el presente proyecto y dada la magnitud de las obras se opta por material de cantera, para lo que según dicha norma será necesario:

- Colocar sobre el material tolerable un espesor de, al menos, 60 cm de material adecuado (1) de las características descritas en el artículo 330 del PG-3 con un grado de compactación del 95% del Proctor Modificado, o
- Colocar sobre el material tolerable un espesor de, al menos, 45 cm de material seleccionado (2) de las características descritas en el artículo 330 del PG-3 con un grado de compactación del 95% del Proctor Modificado.

Considerando la disponibilidad y precios de los materiales de cantera disponibles en la zona, la magnitud global del movimiento de tierras a realizar en la actuación, la cota de las urbanizaciones colindantes con las que se entronca y, por último, la necesidad de minimizar las excavaciones y garantizar la adecuada integración paisajística de la actuación, finalmente se ha optado por la formación íntegra del terraplén mediante suelo seleccionado que, grosso modo, vendrá a sustituir el espesor actual de tierra vegetal presente en el ámbito.

#### ② PAVIMENTO AGLOMERADO EN CALZADA DE VIALES. TIPO ST-1A

En los diferentes viales de la actuación la sección de firme por la que se ha optado para la calzada (del catálogo dado la norma 6.1-IC "Secciones de firme") es la sección tipo 4111 (aunque adaptada al presente caso particular). Se trata de un tipo de firme flexible de aglomerado asfáltico en caliente sobre base granular, fuertemente compactada, donde se precisan 35 cm de ZA y otros 5 cm de MB:

- Base de zahorra artificial compactada 98% PM .....35 cm.
- Riego de imprimación C50BF4 IMP, a razón de 1'2 kg /m<sup>2</sup>.
- Capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente (AC 16 surf D) .....5 cm.

No obstante, dicha sección flexible se ha adaptado finalmente por otra tipo mixta, sustituyendo 10 de sus 35 cm de zahorra por una base resistente de hormigón, con lo que, por un lado, se consigue disponer en el firme de un acabado previo no granular inalterable a los agentes atmosféricos, evitando así problemas en caso de lluvias y, por otro, se mejora la resistencia total del firme:

- Base de zahorra artificial compactada 98% PM .....25 cm.
- Solera de hormigón HNE-20 (reforzada con mallazo ME 15x15 Ø5-5 B500T) .....10 cm.
- Riego de imprimación C50BF4 IMP, a razón de 1'2 kg /m<sup>2</sup>.
- Capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente (AC 16 surf D) .....5 cm.

En los entronques con las calles adyacentes y que se reponen parcialmente no se ejecutará la sección completa anterior, sino que se procederá al fresado del pavimento existente hasta la cota adecuada para situar, en primer lugar, un riego de adherencia y, posteriormente, una capa de rodadura de 5 cm:

- Riego de imprimación C50BF4 IMP, a razón de 1'2 kg /m<sup>2</sup>.
- Capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente (AC 16 surf D) .....5 cm.

Con árido calizo en todos los casos.

#### ② PAVIMENTO BALDOSAS EN ACERAS. TIPO ST-2

La sección de firme por la que se ha optado es aquella que, en primer lugar, se integra mejor en el entorno urbano actual y, en segundo, da mayor confort de la pisada al usuario dado el conjunto de capas que componen el firme, con amortiguación, sin olvidar la durabilidad y requiriendo, asimismo, ausencia de mantenimiento por motivos estructurales. Sobre la explanada prevista, tras refinarla y compactarla convenientemente, se construirán las siguientes capas:

- Base de zahorra artificial compactada 98% PM .....20 cm.
- Solera de hormigón HNE-20 (en vados con mallazo ME 15x15 Ø5-5 B500T) .....10 cm.
- Mortero de agarre (consistencia blanda con cono de Abrams 4-6) .....4 cm.
- Baldosa hidráulica cemento 20x20 cm, juntas arena .....3 cm.

En las zonas de tránsito de vehículos sobre las aceras (vados), la solera de hormigón se armará con mallazo ME 15x15 A Ø 5-5 B500T para evitar su fisuración.

#### ② PIEZAS PREFABRICADAS

La pavimentación de aceras se realizará mediante baldosa hidráulica de cemento de dimensiones 20x20x3 cm, para uso de exteriores, terminación superficial lisa sin bisel o de 4 pastillas (a elegir por los STM y la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras, así como el color).

En zonas concretas, como cruces o pasos peatonales, se empleará un pavimento accesible tipo botón o guía, con las mismas dimensiones, según lo dispuesto en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la

que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

Por su parte, el encintado de aceras se realiza mediante bordillos prefabricados de hormigón, bicapa, de dimensiones 16/20x30x50 cm (ancho superior, ancho inferior, altura, longitud), clase C8, sobre lecho de hormigón no estructural HNE-15, rejuntando las piezas con mortero de cemento M-40a (1:6). En el caso de vados de accesos para vehículos, isletas y glorietas se emplearán bordillos prefabricados de hormigón, bicapa, de dimensiones 4/20x22x50 cm, clase C7. Puntualmente también se emplean bordillos prefabricados de hormigón, bicapa, de dimensiones 12/15x25x50 cm, clase C5.

También se contempla la disposición de rigolas prefabricadas de hormigón, bicapa, de dimensiones 10x20x50 cm, tipo R15 sobre lecho de hormigón no estructural 20 MPa, rejuntando las piezas con mortero de cemento M-40a (1:6). Por último, en su caso en la delimitación de los espacios libres se emplearán bordillos jardineros prefabricados de hormigón, bicapa, de dimensiones 10x20x50 cm, tipo A2 y canto redondeado, sobre lecho de hormigón HNE-20, rejuntando las piezas con mortero de cemento M-40a (1:6).

#### **Artículo 18. Señalización de tráfico. Balizamiento**

##### **REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES A CONSIDERAR**

- Instrucción 8.2-IC de la Dirección General de Carreteras, sobre Marcas Viales. Orden de 16 de julio de 1987, MOPT.
- Instrucción 8.3-IC de la Dirección General de Carreteras, sobre Señalización de obra. Orden de 31 de agosto de 1987, MOPT.
- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

##### **DESCRIPCIÓN GENERAL**

Se contempla la señalización vertical y horizontal, y el balizamiento de los lugares necesarios en los viales que se proyectan, mediante pintado de la calzada con pintura blanca o amarilla reflexiva, y mediante colocación de placas de señalización de tráfico en las aceras.

#### **Artículo 19. Infraestructura verde**

##### **DESCRIPCIÓN GENERAL**

La zona verde diseñada en la urbanización se sitúa en el límite oeste, junto a la calle Bollene, y debe completar a la gran zona verde prevista por el PGOU al norte de la urbanización para amortiguar los distintos usos de esta zona. Se ha contemplado la zona como dos áreas ajardinadas separadas por una zona peatonal que permita la correcta movilidad entre las calles Clara Campoamor y Bollene.

Los espacios libres principales basan su ajardinamiento en una base de tierra vegetal tratada y rasanteada, con arbolado de distinta tipología y porte propio del clima en el que se sitúa la actuación.

Todos los elementos de la actuación susceptibles de ser utilizados por el público en general se diseñan para cumplir con las directrices establecidas por la normativa autonómica y estatal de accesibilidad.

### ⑤ ESPECIES VEGETALES UTILIZADAS

Ya sean de alineación, en espacios abiertos o formando parte de los espacios de relación, las especies vegetales empleadas son climáticas y de bajo mantenimiento, con bajo consumo de agua.

- TAPIZANTES: En su caso, Lolium Perenne, Pennisetum Clandestinum, Poa Pratensis
- ARBÓREAS: Ficus Australis.
- ARBUSTIVAS: Espliego (Lavándula Latifolia), Piorno Azul (Erinacea Anthyllis), Romero Rastrero (Rosmarinus Officinalis Postratus), Tomillo (Thymus Vulgaris), Pimentera (Thymus Piperella).

### Artículo 20. Red de riego

La lluvia va asociada a la disposición estacional del año, el invierno y el verano aportan pocas precipitaciones ya que éstas se producen en la primavera y el otoño. Lo más significativo sería la existencia de un periodo excedentario de humedad de mediados de octubre hasta el fin de febrero. Una segunda fase donde el excedente hídrico acumulado compensa la escasez de las aportaciones sería de marzo a abril. Por último, un periodo de fuerte déficit de humedad correspondería al resto del año. La media anual de lluvia es de unos 499 mm.

Dada la dimensión de la actuación proyectada, las zonas verdes que lo componen y la localización de los puntos de abastecimiento de agua, para cada uno de los espacios ajardinados previstos en la actuación se situará una boca de riego, formada por hidrante enterrado de 80 mm con una salida de 70 mm. Estas bocas se situarán lo más cercanas posibles a cada espacio ajardinado.

### Artículo 21. Mobiliario urbano

En diferentes zonas del ámbito se colocarán bancos de madera, que serán del tipo NeoBarcino de Fundició Dúctil Benito, o similar, y estarán compuestos de pies de fundición dúctil, tornillos de acero y 6 tablones de madera tropical. Su forma robusta le confiere una alta resistencia ante todo tipo de malos tratos que se le puedan ocasionar. La amplia base para sentarse lo hace un elemento especialmente cómodo y agradable.

Las papeleras previstas en la actuación serán del tipo CIRCULAR 60 de Fundició Dúctil Benito, o similar. Son papeleras de 60 litros de capacidad y de simple uso. Su plancha de acero perforada le proporciona una transparencia que consigue armonía con el entorno.

## *TÍTULO IV. UNIDADES DE OBRA*

## **CAPÍTULO 0. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES**

### **Artículo 22. Condiciones generales**

En general, son válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Prescripciones y Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras, siempre que no prescriba lo contrario el presente Pliego, el cual prevalece.

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los artículos siguientes, lo que deberá comprobarse mediante los ensayos correspondientes, si así lo ordena la Dirección de obra.

### **Artículo 23. Procedencia de materiales**

El Contratista propondrá los lugares, fábricas o marcas de los materiales, que serán de igual o mejor calidad que los definidos en este Pliego y habrán de ser aprobados por la Dirección de obra previamente a su acopio y utilización.

### **Artículo 24. Acopio de materiales**

Los materiales se almacenarán de forma que la calidad requerida para su utilización quede asegurada, requisito este que deberá ser comprobado por la Dirección de obra, en el momento de su utilización.

### **Artículo 25. Examen y ensayo de materiales**

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra, en los términos y formas que prescriba salvo lo que disponga en contrario, para casos determinados, esta misma.

### **Artículo 26. Transporte de materiales**

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuará en vehículos mecánicos adecuados para tal clase de materiales. Además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precise para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

La procedencia y distancia de transporte que en los diferentes documentos del proyecto se consideran para los diferentes materiales no deben tomarse sino como aproximaciones para la estimación de los precios, sin que suponga perjuicio de su idoneidad ni aceptación para la ejecución de hecho de la obra, y no teniendo el Contratista derecho a reclamación ni indemnización de ningún tipo en caso de haber de utilizar materiales de otra procedencia o de error en la distancia, e incluso su no consideración.

### **Artículo 27. Materiales que no reúnen las condiciones necesarias**

Cuando por no reunir las condiciones exigidas en el presente Pliego sea rechazada cualquier partida de material por la Dirección de Obra, el Contratista deberá proceder a retirarla de obra en el plazo máximo de diez (10) días, contados desde la fecha en que sea comunicado tal extremo. Si no lo hiciera en dicho

término, la Dirección de Obra podrá disponer la retirada del material rechazado por oficio y por cuenta y riesgo del Contratista.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, se recibirán con la rebaja de precios que ésta determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **Artículo 28. Responsabilidad del contratista**

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

Con posterioridad a la recepción de las obras y a la finalización del plazo de garantía, se aplicará lo indicado en las normas señaladas en el presente Pliego.

#### **Artículo 29. Condiciones particulares de los distintos materiales**

Para los materiales a emplear en la obra a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las normas señaladas en el vigente Pliego General, y en caso de no estar encuadrados en este último, deberá ser sometido a la comprobación de la Dirección de Obra, debiendo presentar el Contratista cuantos catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Si la información no se considera suficiente podrá exigirse ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

#### **Artículo 30. Marcado CE**

Deberán poseer dicho marcado todos aquellos materiales para los que a la fecha de inicio del correspondiente tajo haya entrado en vigor la obligación de disponer de él.

### **CAPÍTULO I. ACTUACIONES PREVIAS. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **Artículo 31. Desbroce y limpieza del terreno**

##### **DESCRIPCIÓN**

Trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas, escombros, basuras, broza o cualquier otro material existente con la maquinaria idónea, así como la excavación de la capa superior de los terrenos.

##### **ACTUACIONES PREVIAS**

Replanteo general.

Colocación de puntos de nivel sobre el terreno indicando, en su caso, el espesor de tierra vegetal a excavar.

##### **EJECUCIÓN**

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias para evitar daños a las construcciones colindantes y preexistentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación, y no menor a 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel requerido.

No existe obligación por parte del Contratista de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 m.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

#### ② CONTROL

Se efectuará una inspección ocular del terreno, comprobando que las superficies desbrozadas y limpiadas se ajustan a lo especificado en Proyecto.

Se comprobará la profundidad excavada de tierra vegetal, rechazando el trabajo si la cota de desbroce no está en la cota +/- 0,25 m.

Se comprobará la nivelación de la explanada resultante.

#### ② NORMATIVA

NTE-ADE – Explanaciones, CTE.

CTE.

PCT-DGA/1960

PG-4/88 – Obras, carreteras y puentes.

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/1975), artículos 300 y 301.

#### ② SEGURIDAD

Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Durante el trabajo, se prohibirá la presencia del personal en la proximidad de las máquinas.

La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.

Deberá realizarse un mantenimiento correcto de la maquinaria.

Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido, cubriendo la carga con redes o lonas.



Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.

La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas eléctricas.

La separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo será, al menos, de 30 m.

#### ② MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirán metros cuadrados de la superficie en planta desbrozada y limpia con el espesor que se indique en los Planos y Mediciones del Proyecto.

### **Artículo 32. Demoliciones y desmontaje de elementos incompatibles**

#### ② DESCRIPCIÓN

Servicios, edificaciones, elementos, pavimentos, vallados y cercados e infraestructuras que puedan verse afectados por la ejecución de las obras y que sean incompatibles con ellas parcial o totalmente.

#### ② EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se realizarán de acuerdo con lo especificado en el PG-3/75 en su Artículo 301, incidiendo principalmente en las precauciones a adoptar.

Queda expresamente prohibida la utilización de explosivos.

En la utilización de martillos percutores se troceará lo menos posible para minimizar los ruidos.

#### ② MEDICIÓN Y VALORACIÓN

La demolición de obras de drenaje, muros de mampostería en seco, edificaciones existentes, etc, se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de planta o sección demolida, hueco y macizo, realmente ejecutados en obra y retirados de su emplazamiento, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

La demolición de vallas y cercados se abonarán por metros (m) lineales.

Las demoliciones y desmontajes que sean objeto de abono se medirán y abonarán de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

### **Artículo 33. Escarificación y compactación**

#### ② EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La escarificación y compactación del terreno natural se hará, en su caso, en toda la anchura que ocupe la explanada, tanto si va en desmonte como en terraplén, y una vez extraída la tierra vegetal y regularizada la explanada.

La profundidad de la escarificación se fijará de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra. Se procederá a continuación a la humectación y compactación del terreno resultante.

#### ② MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Esta unidad no será objeto de abono independiente, considerándose incluida en el precio de la excavación o terraplén, según sea el caso.

#### **Artículo 34. Escarificación y compactación del firme existente**

##### **DESCRIPCIÓN**

Esta unidad comprende la ejecución de las operaciones indicadas en el artículo 303 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3) y con las condiciones impuestas en el mismo artículo.

Asimismo, se incluye en esta unidad el reperfilado de la sección, realizado con anterioridad a la compactación, una vez escarificado.

##### **MEDICIÓN Y VALORACIÓN**

La escarificación y compactación del firme existente se medirá en m<sup>2</sup> (metros cuadrados) realmente ejecutados. El precio incluye la totalidad de las unidades necesarias, como extracción de material no aprovechable, su transporte a vertedero, adición de nuevos materiales, reperfilado y compactación.

#### **Artículo 35. Fresado del firme existente**

##### **DESCRIPCIÓN**

Esta unidad comprende la retirada de firmes existentes realizados básicamente con aglomerado asfáltico, mediante el arrancado de los mismos por medios mecánicos.

##### **MEDICIÓN Y VALORACIÓN**

El fresado del firme existente se medirá en m<sup>2</sup> (metros cuadrados) realmente ejecutados, por cada cm de espesor eliminado. El precio incluye la totalidad de las unidades necesarias, como extracción de material no aprovechable, su transporte a vertedero, adición de nuevos materiales, reperfilado y compactación.

#### **Artículo 36. Excavaciones a cielo abierto**

##### **DESCRIPCIÓN**

Se trata de excavaciones realizadas a cielo abierto, por medios manuales y/o por medios mecánicos que en todo su perímetro quedan por debajo de la rasante del terreno natural, para conseguir los niveles necesarios en la ejecución de partes de la urbanización bajo rasante.

##### **CONDICIONES PREVIAS**

La Dirección Facultativa, antes de comenzar el vaciado, comprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos tanto para vehículos y máquinas como para peatones.

Se colocarán puntos fijos de referencia exterior al perímetro del vaciado, sacando las cotas de nivel y el desplazamiento, tanto horizontal como vertical del terreno y de las edificaciones próximas.

Se revisará el estado de las instalaciones que puedan afectar al vaciado, tomando las medidas de conservación y protección necesarias.

Se tendrá precaución en observar la distancia de seguridad a tendidos aéreos de suministro de energía eléctrica.

Se protegerán todos los elementos de servicios públicos que puedan ser afectados por el vaciado, como son las bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

### ② EJECUCIÓN

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por el Contratista todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor 1,50 m a 3 m, según que la forma de ejecución sea a mano o a máquina.

En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará siempre en dirección no perpendicular a ellos, dejando sin excavar una zona de protección de ancho no menor a 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina a la franja inferior.

El fondo del vaciado deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

### ② CONTROL

Se consideran 1.000 m<sup>2</sup> medidos en planta como unidad de inspección, con una frecuencia de 2 comprobaciones.

Se comprobará el 100% del replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5 ‰ y variaciones en  $\pm 25$  cm.

Se comprobará la nivelación del fondo del vaciado, con rechazo cuando existan variaciones no acumulativas de 10 cm, en general.

La zona de protección a elementos estructurales no debe ser inferior a 1 m.

Se realizará un control, y no menos de uno, cada 3 m de profundidad de la altura de la franja excavada, no aceptándose cuando la altura sea mayor de 1,60 m con medios manuales o de 3,30 m con medios mecánicos.

Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.

Se comprobará la capacidad de soporte del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes.

### ② NORMATIVA

NTE-ADE/1977 – Desmontes, excavaciones.

NTE-ADV/1976 – Desmontes, vaciados.

CTE

PCT-DGA/1960.

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), artículos 320 y 322.

### ② SEGURIDAD

El solar se vallará con una valla de altura no inferior a 2 m, colocándose a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m, poniendo luces rojas en las esquinas del solar y cada 10 m lineales, si la valla dificulta el paso de peatones.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13º, siendo el ancho mínimo de la rampa de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, no siendo las pendientes mayores del 12% si es un tramo recto y del 8% si es un tramo curvo, teniendo siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica.

Siempre que una máquina inicie un movimiento o dé marcha atrás o no tenga visibilidad, lo hará con una señal acústica, estando auxiliado el conductor por otro operario en el exterior del vehículo, extremándose estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios, acotándose la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.

La excavación del terreno "a tumbo" está prohibida.

Se evitará la formación de polvo, siendo necesario regar y la utilización por parte de los trabajadores de mascarilla o material adecuado.

Cada día y antes de iniciar los trabajos se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos, extremando estas precauciones en tiempo de lluvia, heladas o cuando se interrumpa el trabajo más de un día.

Se comprobará que no se observan grietas ni asientos diferenciales en las edificaciones próximas.

La zona donde se realice el vaciado estará suficientemente iluminada mientras se realicen los trabajos de excavación.

No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.

Siempre que se presente una urgencia o se produzcan circunstancias no previstas, el constructor tomará provisionalmente las medidas necesarias, comunicándose lo antes posible a la Dirección Facultativa.

Si hubiera zonas a entibar, apear o apuntalar, no se dejarán suspendidas en la jornada de trabajo, teniendo que dejarlo totalmente acabado.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de urgencia, deberán estar libres en todo momento.

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado se realizará una revisión general de las edificaciones medianeras y servidumbres para ver si han existido lesiones, tomándose las medidas oportunas.

Mientras no se realice la consolidación definitiva de las paredes y el fondo del vaciado, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y/o cerramientos.

En el fondo del vaciado se mantendrá el desagüe necesario, para impedir la acumulación de las aguas que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones contiguas.

Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.

La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.

Deberá asegurarse una correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido, cubriendo la carga con redes o lonas.

Deberá señalarse y ordenarse el tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.

La separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo será, al menos, de 30 m.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

### ⑤ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Las excavaciones para vaciados se abonarán por m<sup>3</sup>, medidas sobre los niveles reales del terreno.

En el caso de existir distintos tipos de terreno a los previstos en Proyecto, se admitirá la presentación de un precio contradictorio cuando el espesor de la capa no prevista sea superior a 30 cm.

### Artículo 37. Excavaciones en zanjas

#### ⑤ DESCRIPCIÓN

Excavación estrecha y larga que se hace en un terreno para realizar una cimentación o instalar una conducción subterránea.

⑤ COMPONENTES

Madera u otro tipo de material para entibaciones, apeos y apuntalamientos.

⑤ CONDICIONES PREVIAS

Antes de comenzar la excavación de la zanja será necesario que la Dirección Facultativa haya comprobado el replanteo.

Se deberá disponer de plantas y secciones acotadas.

Se estudiarán el corte estratigráfico y las características del terreno a excavar, así como el tipo de terreno, humedad y consistencia.

Se realizará un reconocimiento de los edificios y construcciones colindantes para valorar posibles riesgos y adoptar, en caso necesario, las precauciones oportunas de entibación, apeo y protección.

Las zonas a acotar en el trabajo de zanjas no serán menores de 1 m para el tránsito de peatones y de 2 m para vehículos, medidos desde el borde del corte.

Se protegerán todos los elementos de servicios públicos que puedan ser afectados por el vaciado, como son las bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

⑤ EJECUCIÓN

El replanteo se realizará de tal forma que existan puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera o chapa metálica para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por el Contratista todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas que sean aprovechables para un relleno posterior se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja y a una separación del borde de la misma de 60 cm, como mínimo, dejando libres caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

#### ② CONTROL

Cada 20 m o fracción se hará un control de dimensiones del replanteo, no aceptándose errores superiores al 2,5 % ni variaciones superiores a  $\pm 10$  cm, en cuanto a distancias entre ejes.

El fondo y paredes de la zanja terminada tendrán las formas y dimensiones exigidas por la Dirección Facultativa, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de  $\pm 10$  cm, respecto a las superficies teóricas.

Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.

Se comprobará la capacidad de soporte del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes.

Las escuadrías de la madera usada para entibaciones, apuntalamientos y apeos de zanjas, así como las separaciones entre las mismas, serán las que se especifiquen en Proyecto.

#### ② NORMATIVA

NTE-ADZ/1976 – Desmontes, zanjas y pozos.

CTE.

PG-4/1988 – Obras de carreteras y puentes.

PCT-DGA/1960.

Normas UNE 56501; 56505; 56507; 56508; 56509; 56510; 56520; 56521; 56525; 56526; 56527; 56529; 56535; 56537; 56539; 7183 y 37501, o norma equivalente.

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), artículo 321.

### ⑤ SEGURIDAD

Se acotará una zona no inferior a 1 m para el tránsito de peatones, ni menor de 2 m para el paso de vehículos, medidos desde el borde vertical del corte.

El acopio de materiales y tierras en zanjas de profundidad mayor a 1,30 m se realizará a una distancia no menor de 2 m del borde del corte de la zanja.

Existirá un operario fuera de la zanja, siempre que la profundidad de ésta sea mayor de 1,30 m y haya alguien trabajando en su interior, para poder ayudar en el trabajo y pedir auxilio en caso de emergencia.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

### ⑤ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Las excavaciones para zanjas se abonarán por m<sup>3</sup>, medidas sobre los perfiles reales del terreno y antes de rellenar.

No se considerarán los desmoronamientos o los excesos producidos por desplomes o errores.

El Contratista podrá presentar, cuando al comenzar las obras las condiciones del terreno no concuerden con las previstas en el Proyecto, a la Dirección Facultativa para su aprobación el presupuesto concreto de las medidas a tomar para evitar los desmoronamientos.

## **Artículo 38. Excavación manual**

### ⑤ CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras y/o rocas, en terreno de tránsito compacto o roca mediante martillo neumático, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga manual a camión.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

### ⑤ CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN

CONDICIONES DEL SOPORTE



Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

#### CONDICIONES DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

#### ⑤ FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos.

Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

Carga manual a camión de las tierras excavadas.

#### ⑤ CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía y/o subterráneas.

Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inmovibles durante la ejecución de los trabajos.

Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias, aguas subterráneas u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno, en su caso, de las zanjas.

#### ⑤ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella

se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

### **Artículo 39. Excavaciones en pozos**

#### **DESCRIPCIÓN**

Excavación profunda, con predominio de la profundidad sobre el ancho y el largo.

#### **COMPONENTES**

Madera para entibaciones, apeos y apuntalamientos.

#### **CONDICIONES PREVIAS**

Antes de comenzar la excavación del pozo será necesario que la Dirección Facultativa haya comprobado el replanteo.

Se dispondrá de plantas y secciones acotadas.

Se localizarán las servidumbres que puedan ser afectadas por el movimiento de tierras, como redes de agua potable, saneamiento, fosas sépticas, electricidad, telefonía, fibra óptica, calefacción, iluminación, etc., elementos enterrados, líneas aéreas y situación y uso de las vías de comunicación.

Se reconocerán los edificios y construcciones colindantes para valorar posibles riesgos y adoptar, en caso necesario, las precauciones oportunas de entibación, apeo y protección.

Se estudiará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones próximas que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de 2 veces la profundidad de la zanja o pozo.

Se evaluará la tensión a compresión que transmite al terreno la cimentación más próxima.

Las zonas a acotar en el trabajo de pozos no serán menores de 1 m para el tránsito de peatones, y de 2 m para vehículos, medidos desde el borde del corte.

Se protegerán todos los elementos de servicios públicos que puedan ser afectados por el vaciado, como son las bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

#### **EJECUCIÓN**

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de los pozos.

El comienzo de la excavación de los pozos se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera o chapa metálica para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de los pozos, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o ataluzado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de los pozos.

El fondo del pozo deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, los pozos nunca permanecerán abiertos más de 8 días, sin que sean protegidos o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación del pozo para cimentación se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos del pozo se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de los pozos que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado del pozo y a una separación del borde de la misma de 60 cm como mínimo, dejando libres caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

### CONTROL

En cada uno de los pozos se hará un control de dimensiones del replanteo, no aceptándose errores superiores al 2,5 ‰ y variaciones superiores a  $\pm 10$  cm, en cuanto a distancias entre ejes.

La distancia de la rasante al nivel del fondo del pozo, se rechazará cuando supere la cota  $\pm 0,010$  m.

El fondo y paredes de los pozos terminados tendrán las formas y dimensiones exigidas por la Dirección Facultativa, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de  $\pm 10$  cm respecto a las superficies teóricas.

Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.

Las escuadrías de la madera usada para entibaciones, apuntalamientos y apeos de pozos, así como las separaciones entre las mismas, serán las que se especifiquen en Proyecto.

#### ④ NORMATIVA

NTE-ADZ/1.976 – Desmontes, zanjas y pozos.

CTE.

PG-4/1.988 – Obras de carreteras y puentes.

PCT-DGA/1.960.

Normas UNE: 56501; 56505; 56507; 56508; 56509; 56510; 56520; 56521; 56525; 56526; 56527; 56529; 56535; 56537; 56539; 7183 y 37501, o norma equivalente.

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), artículo 321.

#### ④ SEGURIDAD

Se acotará una zona no inferior a 1 m para el tránsito de peatones, ni menor de 2 m para el paso de vehículos, medidos desde el borde vertical del corte.

Cuando sea previsible el paso de peatones o el de vehículos junto al borde del corte de los pozos se dispondrá de vallas móviles, que estarán iluminadas cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44.

El acopio de materiales y tierras en pozos de profundidad mayor a 1,30 m se realizará a una distancia no menor de 2 m del borde del corte del pozo.

Existirá un operario fuera del pozo siempre que la profundidad de éste sea mayor de 1,30 m y haya alguien trabajando en su interior, para poder ayudar en el trabajo y pedir auxilio en caso de emergencia.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

#### ④ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Las excavaciones para pozos se medirán y abonarán por m<sup>3</sup>, medidos sobre los perfiles reales del terreno y antes de rellenar.

No se considerarán los desmoronamientos o los excesos producidos por desplomes o errores.

El Contratista podrá presentar a la Dirección Facultativa para su aprobación el presupuesto concreto de las medidas a tomar cuando al comenzar las obras las condiciones del terreno no concuerden con las previstas en el Proyecto, para evitar los desmoronamientos.

### **Artículo 40. Apuntalamientos**

#### ④ DESCRIPCIÓN

Construcción provisional de madera o metálica para sostener, por medio de puntales, el terreno excavado o las cimentaciones de obras existentes. Los puntales podrán ser perfiles laminados de acero, tablonos y rollizos de madera o estructuras de sección compuesta a modo de vigas de celosía. El apuntalamiento incluirá, en caso necesario, el arriostamiento de puntales entre sí, los durmientes horizontales adosados al terreno, las cuñas en los apoyos del suelo y paredes, etc.

Apuntalamientos de emergencia son los apuntalamientos colocados con rapidez en el tajo de excavación para impedir, de manera provisional, los desprendimientos o deslizamientos del terreno, o para coartar los movimientos ya iniciados.

### ⑤ PRESCRIPCIONES GENERALES

El Contratista ejecutará el apuntalamiento de la excavación terminada para evitar desprendimientos y movimientos del terreno o de las obras existentes, siempre que sea necesaria esta medida.

Los apuntalamientos se programarán y proyectarán con anterioridad a la ejecución de las excavaciones para sostener el terreno o las obras existentes durante la excavación y ejecución de las obras definitivas.

Los apuntalamientos de emergencia se definirán y ejecutarán por el Contratista sin esperar órdenes de Dirección Facultativa, para lo cual deberá tener en acopio de obra los materiales adecuados a las características del terreno a excavar. La ejecución del apuntalamiento se realizará con la mayor rapidez posible, con el fin de que no se produzcan desprendimientos o excesos de excavación.

La Dirección Facultativa podrá ordenar al Contratista la colocación de puntales en sitios concretos, aunque el Contratista no lo considere imprescindible, siempre que, a juicio de aquel existan causas que lo justifiquen.

Cuando los apuntalamientos se prevean como elemento de sostenimiento del terreno o refuerzo de las entibaciones, y no se trate de apuntalamiento de emergencia, el diseño y cálculos justificativos serán de la exclusiva responsabilidad del Contratista, el cual deberá, no obstante someter los Planos y cálculos a la aprobación de la Dirección Facultativa, sin que a causa de estos requisitos quede disminuida la responsabilidad del Contratista.

En el caso en que no sea conveniente para la estabilidad del terreno que los puntales se retiren antes de haberse construido la obra de contención definitiva, la Dirección Facultativa dará las instrucciones precisas para que sea compatible la ejecución de la obra con el mantenimiento total o parcial del apuntalamiento.

### ⑤ EJECUCIÓN

Los apuntalamientos, con excepción de los de emergencia, serán ejecutados de acuerdo con los Planos y cálculos justificativos confeccionados por el Contratista una vez aprobados por el Director Facultativo. El Contratista facilitará cuantos datos requiera el Director Facultativo para un mejor conocimiento de la solución propuesta.

La ejecución de los apuntalamientos de emergencia será realizada por operarios de suficiente experiencia y dirigida, sobre el terreno, por un técnico que, a juicio del Director Facultativo reúna las condiciones de

experiencia y de capacidad técnica adecuadas al tipo e importancia de los trabajos de apuntalamiento a ejecutar.

Los puntales se colocarán firmemente apoyados en el suelo y en las paredes mediante cuñas, macizos de hormigón y anclajes, si fuera necesario. Se dispondrán durmientes horizontales adosados al terreno o a la fábrica, si fuese conveniente, para distribución de las cargas.

Mientras se efectúen las operaciones de apuntalamiento, no se permitirá el paso ni la permanencia de personas ajenas a estas operaciones en la zona de trabajo.

En los trabajos de apuntalamiento, se incluirán los de vigilancia y control de comportamiento del apuntalamiento, y su refuerzo o sustitución si fuese necesario, hasta que el sostenimiento del terreno quede resuelto de forma permanente con la obra definitiva.

#### ⑤ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Los trabajos de apuntalamiento se abonarán por separado de las excavaciones y a los siguientes precios unitarios: Kilogramos (kg) de acero, metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de madera, unidades de anclaje y metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigón realmente ejecutados, medidos sobre Planos, o bien sobre el terreno cuando se trate de apuntalamiento de emergencia.

En los anteriores precios unitarios estarán incluidos todos los costes de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y trabajos necesarios para ejecutar los apuntalamientos, así como de su vigilancia y conservación.

#### **Artículo 41. Relleno y extendido**

##### ⑤ DESCRIPCIÓN

Echar tierras propias o de préstamo para rellenar una excavación o un terraplén, bien por medios manuales o por medios mecánicos, y extendiéndola posteriormente.

##### ⑤ COMPONENTES

Rellenos autorizados por la Dirección Facultativa.

##### ⑤ CONDICIONES PREVIAS

Se colocarán puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la explanación, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontal como vertical.

Se solicitará a las compañías suministradoras información sobre las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, teniendo siempre en cuenta la distancia de seguridad a los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

El solar se cerrará con una valla de altura no inferior a 2 m, colocándose a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m, poniendo luces rojas en las esquinas del solar y cada 10 m lineales, si la valla dificulta el paso de peatones.

Cuando entre el cerramiento del solar y el borde del vaciado exista separación suficiente se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado en ese borde, salvo que, por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

### ⑤ EJECUCIÓN

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural se realizará, en primer lugar, el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

El relleno se ejecutará por tongadas sucesivas de 20 cm de espesor, siendo éste uniforme, y paralelas a la explanada, siendo los materiales de cada tongada de características uniformes.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva se procederá a su desecación, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas ya compactadas.

### ⑤ CONTROL

Cuando las tongadas sean de 20 cm de espesor se rechazarán los terrones mayores de 8 cm, y de 4 cm cuando las capas de relleno sean de 10 cm.

En el resto del relleno, que no sea franja de borde, se controlará un lote por cada 5.000 m<sup>2</sup> de tongada, cogiendo 5 muestras de cada lote, realizándose ensayos de humedad y densidad.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje colocando una estaca cada 20 m y nivelándolas en cm. En estos puntos se comprobará la anchura y la pendiente transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal, aplicando una regla de 3,00 m en las zonas en las que pueda haber variaciones no acumulativas entre lecturas de  $\pm 5$  cm y de 3 cm en las zonas de viales.

Cada 500 m<sup>3</sup> de relleno se realizarán ensayos de granulometría y de equivalente de arena, cuando el relleno se realice mediante material filtrante, teniendo que ser los materiales filtrantes a emplear áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de machaqueo o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla y margas.

El árido tendrá un tamaño máximo de 76 mm, cedazo 80 UNE, o norma equivalente, siendo el cernido acumulado en el tamiz 0.080 UNE igual o inferior al 5 %.

### ⑤ NORMATIVA

NLT-107.

NTE-ADZ/1.976 – Desmontes, zanjas y pozos.

CTE.

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), artículos 330 a 333.

Normas UNE relacionadas, o norma equivalente.

### ⑤ SEGURIDAD

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13°, siendo el ancho mínimo de la rampa de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, no siendo las pendientes mayores del 12% si es un tramo recto y del 8% si es un tramo curvo, y teniendo siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica.

Siempre que una máquina inicie un movimiento, dé marcha atrás o no tenga visibilidad, lo hará con una señal acústica y el conductor estará auxiliado por otro operario en el exterior, extremándose estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios, acotándose la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.

No se acumulará el terreno de la excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación del vaciado, debiendo estar separado de éste una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado.

Se evitará la formación de polvo, siendo necesario regar y utilizar por el personal mascarilla o material adecuado.



Cuando sea totalmente necesario que un vehículo de carga se acerque al borde del vaciado se colocarán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno en ese punto.

Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.

La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor para prevenir a los usuarios de la vía pública.

Se asegurará la correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido, y cubriendo la carga con redes o lonas.

Se establecerá la señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.

La separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo será, al menos, de 30 m.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

#### ② MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá y valorará por m<sup>3</sup> reales de tierras rellenas y extendidas.

#### **Artículo 42. Compactado**

##### ② DESCRIPCIÓN

Conferir y proporcionar a las tierras el grado de compactación y dureza exigido en Proyecto.

##### ② CONDICIONES PREVIAS

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Previamente a la extensión del material se comprobará que éste es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

##### ② EJECUCIÓN

El grado de compactación de cualquiera de las tongadas será como mínimo igual al mayor que posea el terreno y los materiales adyacentes situados en el mismo nivel.

Conseguida la humectación más conveniente se procederá a la compactación. En la coronación de los terraplenes la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal; en los cimientos y núcleo central de los terraplenes no será inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo referido.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración y sellar la superficie.

Las distintas capas serán compactadas por pasadas, comenzando en las aristas del talud y llegando al centro, nunca en sentido inverso.

No se realizará nunca la compactación cuando existan heladas o esté lloviendo.

#### ② CONTROL

La compactación será rechazada cuando no se ajuste a lo especificado en la Documentación Técnica de Proyecto y/o presente asientos en su superficie.

En los 50 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Proctor Normal, y del 95% en el resto.

Se comprobará que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad.

#### ② NORMATIVA

NTE-ADZ/1.976 – Desmontes, zanjas y pozos.

NLT-107.

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), artículos 302 y 303.

#### ② SEGURIDAD

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13º, siendo el ancho mínimo de la rampa de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, no siendo las pendientes mayores del 12% si es un tramo recto y del 8% si es un tramo curvo, y teniendo siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica.

Siempre que una máquina inicie un movimiento, dé marcha atrás o no tenga visibilidad lo hará con una señal acústica y el conductor estará auxiliado por otro operario en el exterior, extremándose estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios, acotándose la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.

No se acumulará el terreno de la excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación del vaciado, debiendo estar separados de éste una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado.

Se evitará la formación de polvo, siendo necesario regar y utilizar el personal mascarilla o material adecuado.

Cuando sea totalmente necesario que un vehículo de carga se acerque al borde del vaciado se colocarán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno en ese punto.

Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.

La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor para prevenir a los usuarios de la vía pública.

Se asegurará la correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido, cubriendo la carga con redes o lonas.

Se establecerá la señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.

La separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo será, al menos, de 30 m.

Se cumplirán, además, todas las Disposiciones Generales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

#### ④ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá y valorará por m<sup>3</sup> reales de tierras compactadas.

#### **Artículo 43. Carga**

##### ④ DESCRIPCIÓN

Carga de tierras, escombros o material sobrante, por medios mecánicos sobre camión o contenedores.

##### ④ CONDICIONES PREVIAS

Se ordenarán las circulaciones interiores y exteriores de la obra para el acceso de vehículos, de acuerdo con el Plan de obra por el interior y de acuerdo a las Ordenanzas Municipales para el exterior.

##### ④ EJECUCIÓN

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13º, siendo el ancho mínimo de la rampa de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, no siendo las pendientes mayores del 12% si es un tramo recto y del 8% si es un tramo curvo, teniendo siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Antes de salir el camión a la vía pública se dispondrá de un tramo horizontal de longitud no menor a vez y media la separación entre ejes del vehículo y, como mínimo, de 6 m.

##### ④ SEGURIDAD

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica.

Siempre que una máquina inicie un movimiento, dé marcha atrás o no tenga visibilidad lo hará con una señal acústica y el conductor estará auxiliado por otro operario en el exterior, extremándose estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios, acotándose la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.

Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.

La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor para prevenir a los usuarios de la vía pública.

Se asegurará la correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido, y cubriendo la carga con redes o lonas.

Se establecerá una señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.

La separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo será, al menos, de 30 m.

La maniobra de carga no se realizará por encima de la cabina, sino por los laterales o por la parte posterior del camión.

Durante la operación de carga el camión tendrá que tener desconectado el contacto, puesto el freno de mano y una marcha corta metida para que impida el deslizamiento eventual.

Siempre que se efectúe la carga el conductor estará fuera de la cabina, excepto cuando el camión tenga la cabina reforzada.

El camión irá siempre provisto de un extintor de incendios y un botiquín de primeros auxilios.

#### ② MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirán y valorarán m<sup>3</sup> de tierras cargadas sobre el camión.

#### **Artículo 44. Transporte**

##### ② DESCRIPCIÓN

Traslado de tierras, escombros o material sobrante al lugar de empleo o vertedero, según el caso.

##### ② CONDICIONES PREVIAS

Se ordenarán las circulaciones interiores y exteriores de la obra para el acceso de vehículos, de acuerdo con el Plan de obra por el interior y de acuerdo a las Ordenanzas Municipales para el exterior.

##### ② EJECUCIÓN

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13º, siendo el ancho mínimo de la rampa de 4,50 m, ensanchándose

en las curvas, no siendo las pendientes mayores del 12% si es un tramo recto y del 8% si es un tramo curvo, teniendo siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

### ⑤ SEGURIDAD

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica.

Siempre que una máquina inicie un movimiento, dé marcha atrás o no tenga visibilidad lo hará con una señal acústica, y estará auxiliado el conductor por otro operario en el exterior del vehículo, extremándose estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios, acotándose la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.

Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.

La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor para prevenir a los usuarios de la vía pública.

Se asegurará la correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido, y cubriendo la carga con redes o lonas.

Se establecerá una señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.

La separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo será, al menos, de 30 m.

El camión irá siempre provisto de un extintor de incendios y un botiquín de primeros auxilios.

### ⑤ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirán y valorarán los m<sup>3</sup> de tierras transportadas sobre el camión, incluyendo el esponjamiento que figure en Proyecto y el canon de vertedero en su caso, considerando en el precio la ida y la vuelta.

## **Artículo 45. Suelo seleccionado**

### ⑤ DESCRIPCIÓN

Relleno de tierras propias o de préstamo en terraplén por medios mecánicos, con las características citadas en el artículo 330 del PG-3/2.002, y extensión, nivelación, humectación y compactación posterior.

### ⑤ CONDICIONES PREVIAS

Se colocarán puntos fijos de referencia sobre la explanación, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontal como vertical.

Se solicitará a las compañías suministradoras información sobre las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, teniendo siempre en cuenta la distancia de seguridad a los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

El solar se cerrará con una valla de altura no inferior a 2 m, colocándose a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m, poniendo luces rojas en las esquinas del solar y cada 10 m lineales, si la valla dificulta el paso de peatones.

Cuando entre el cerramiento del solar y el borde del vaciado exista separación suficiente se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado en ese borde, salvo que, por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

### ② EJECUCIÓN

Se colocará sobre suelos preexistentes en capas no inferiores a 25 cm.

Si tuviera que realizarse sobre terreno natural se realizará, en primer lugar, el desbroce y limpieza del mismo, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el suelo seleccionado y el terreno.

Cuando el suelo seleccionado se asiente sobre un terreno que tenga presencia de aguas superficiales o subterráneas se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

El relleno se ejecutará por tongadas sucesivas de 20 cm de espesor, siendo éste uniforme, y paralelas a la explanada, siendo los materiales de cada tongada de características uniformes.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva se procederá a su desecación, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de suelo seleccionado hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas ya compactadas.

### ② CONTROL

En el resto del relleno, que no sea franja de borde, se controlará un lote por cada 5.000 m<sup>2</sup> de tongada, cogiendo 5 muestras de cada lote, realizándose ensayos de humedad y densidad.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje colocando una estaca cada 20 m y nivelándolas en cm. En estos puntos se comprobará la anchura y la pendiente transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal, aplicando una regla de 3 m en las zonas en las que pueda haber variaciones no acumulativas entre lecturas de  $\pm 5$  cm y de 3 cm en las zonas de viales.

Cada 500 m<sup>3</sup> de relleno se realizarán ensayos de granulometría y de equivalente de arena, cuando el relleno se realice mediante material filtrante, teniendo que ser los materiales filtrantes a emplear áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de machaqueo o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla y margas.

El árido tendrá un tamaño máximo de 100 mm, el contenido en materia y orgánica será menor al 0,2%, igual porcentaje en sales solubles, y el porcentaje de finos no superará el 25% del total.

#### ② NORMATIVA

PG-3/1975 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras", y artículos variados.

#### ② SEGURIDAD

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13°, siendo el ancho mínimo de la rampa de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, no siendo las pendientes mayores del 12% si es un tramo recto y del 8% si es un tramo curvo, y teniendo siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica.

Siempre que una máquina inicie un movimiento, dé marcha atrás o no tenga visibilidad lo hará con una señal acústica, y estará auxiliado el conductor por otro operario en el exterior del vehículo, extremándose estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios, acotándose la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.

No se acumulará el terreno de la excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación del vaciado, debiendo estar separado de éste una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado.

Se evitará la formación de polvo, siendo necesario regar y utilizar el personal mascarilla o material adecuado.

Cuando sea totalmente necesario que un vehículo de carga se acerque al borde del vaciado se colocarán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno en ese punto.

Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.

La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor para prevenir a los usuarios de la vía pública.

Se asegurará la correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido, y cubriendo la carga con redes o lonas.

Se establecerá la señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.

La separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo será, al menos, de 30 m.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

#### ⑤ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá y valorará por m<sup>3</sup> reales de suelo extendido y compactado.

#### **Artículo 46. Zahorras artificiales**

##### ⑤ DESCRIPCIÓN

Mezcla de áridos machacados total o parcialmente cuya granulometría es de tipo continuo. Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural.

##### ⑤ CONDICIONES PREVIAS

Se colocarán puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la explanación, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontal como vertical.

Se solicitará a las compañías suministradoras información sobre las instalaciones que puedan ser afectadas por el firme, teniendo siempre en cuenta la distancia de seguridad a los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

El ámbito de actuación se cerrará con una valla de altura no inferior a 2 m, colocándose a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m, poniendo luces rojas en las esquinas del ámbito y cada 10 m lineales, si la valla dificulta el paso de peatones.

Cuando entre el cerramiento del ámbito y el borde del vaciado exista separación suficiente se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado en ese borde, salvo que, por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

La base de zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos de proyecto.

##### ⑤ EJECUCIÓN

Se ejecutará por tongadas sucesivas de 20 cm de espesor, siendo éste uniforme, y paralelas a la explanada, siendo los materiales de cada tongada de características uniformes.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.



Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de zahorra hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas ya compactadas.

Los materiales serán extendidos tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación, en tongadas de espesor uniforme no superior a los 20 cm, medidos después de compactar, y siempre lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga el grado de compactación exigido.

Conseguida la humectación más conveniente se procederá a la compactación de la sub-base granular, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la que corresponde al 97% de la máxima obtenida con el Próctor Modificado.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

#### ⑤ CONTROL

Los materiales deberán contener, al ser extendidos, la humedad adecuada para su compactación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

Se realizarán, por cada 300 m<sup>3</sup> o fracción de capa colocada, 5 ensayos de humedad *in situ* durante la compactación y 5 ensayos de densidad *in situ*. De estos, algunos de ellos deben situarse en zonas singulares que sean próximas a bordillos, pozos de registro e imbornales. También se realizará un ensayo granulométrico, uno del Próctor Modificado, uno de lajas y uno de límites de Atterberg.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje colocando una estaca cada 20 m y nivelándolas en cm. En estos puntos se comprobará la anchura y la pendiente transversal.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el contratista de la obra a sus expensas.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

#### ⑤ NORMATIVA

PG-3/1.975 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras", y artículos variados.

#### ⑤ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá y abonará por m<sup>3</sup> medidos sobre perfil teórico después de compactar. El precio unitario comprende el refino y compactación de las zahorras y todas las operaciones y materiales necesarios para dejar la unidad de obra correctamente acabada.

## CAPÍTULO II. CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS

### **Artículo 47. Barras de acero**

#### ④ DESCRIPCIÓN

Barras de acero que presentan corrugaciones o resaltes.

#### ④ COMPONENTES

Barras de acero corrugado: B-400-S; B-500-S; B-400-SD, con diámetros de 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25 y 32 mm.

#### ④ CONDICIONES PREVIAS

Antes de su utilización, sobre todo después de un largo almacenaje, se examinará el estado de su superficie, teniendo que estar limpia y libre de óxido, sin sustancias extrañas ni materiales que perjudiquen su adherencia.

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

En la recepción se comprobará que las barras corrugadas cumplen los requisitos que establece la EHE referentes a:

- Requisitos de adherencia.
- Requisitos mecánicos mínimos:
  - Límite elástico  $f_y$  (N/mm<sup>2</sup>).
  - Carga unitaria de rotura  $f_s$  (N/mm<sup>2</sup>).
  - Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros.
  - Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo ( $f_s/f_y$ ).

#### ④ EJECUCIÓN

La norma UNE 36831:97, o norma equivalente, incluye los criterios que la EHE establece para la elaboración y colocación de la ferralla:

- 1) Las armaduras pasivas estarán exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia que afecte negativamente al acero o a su adherencia al hormigón.
- 2) La sujeción podrá realizarse por soldadura cuando la ferralla se elabore en taller con instalación industrial fija, con acero soldable y conforme a la norma UNE 36832:97, o norma equivalente.

- 3) Para la sujeción de los estribos es preferible el simple atado, pero se acepta la soldadura por puntos, siempre que se realice antes de que la armadura esté colocada en los encofrados.
- 4) Para evaluar la oxidación que presentan las armaduras se establece un método cuantitativo:
  - Pesada antes del cepillado con púas de alambre.
  - Pesada después del cepillado.
  - La diferencia de pesadas debe ser igual o menor que 1% para que se admitan las armaduras, y
  - Se comprueba que la altura de corruga cumple con lo establecido en el certificado de adherencia.
- 5) Sólo se autoriza el empleo de aceros de distinto límite elástico en un mismo elemento, cuando la confusión sea difícil y un tipo se utilice en la armadura principal y el otro en los estribos.
- 6) Los separadores se colocarán de la siguiente forma:
  - Elementos superficiales horizontales (losas, forjados y zapatas):  
Emparrillado inferior, cada 50 diámetros ó 100 cm.  
Emparrillado superior, cada 50 diámetros ó 50 cm.
  - Muros:  
Por emparrillado, cada 50 diámetros ó 50 cm.  
Separación entre emparrillados, cada 100 cm.
  - Vigas: cada 100 cm.
  - Soportes: cada 100 diámetros ó 200 cm.
- 7) Los separadores no podrán estar constituidos por material de desecho, sino que serán manufacturados ex profeso para esta función. Los tipos pueden ser de apoyo, clip o de rueda.
- 8) El doblado de armaduras se realizará, en general, en frío y no se admite el enderezamiento de codos.
- 9) El enderezamiento de esperas se podrá hacer si se cuenta con experiencia y no se producen fisuras ni grietas en la zona afectada.
- 10) Si el enderezamiento se hace en caliente deberán tomarse medidas para no dañar al hormigón con las altas temperaturas.
- 11) No debe doblarse un número elevado de barras en una misma sección.
- 12) Las figuras de doblado para anclaje establecidas por la EHE son las siguientes:
  - Gancho.
  - Patilla.
  - Gancho en U.

- 13) Los diámetros de los mandriles para el doblado de las armaduras son los siguientes:
- Para ganchos, patillas y ganchos en U:  
Diámetro de la barra < 20 mm: B 400 S y B 500 S – diámetro 4.  
Diámetro de la barra > 20 mm: B 400 S y B 500 S – diámetro 7.
  - Para barras dobladas y barras curvadas:  
Diámetro de la barra < 20 mm: B 400 S – diámetro 10 / B 500 S – diámetro 12.  
Diámetro de la barra > 20 mm: B 400 S – diámetro 12 / B 500 S – diámetro 14.
- 14) Los grupos de barras estarán formados por un máximo de tres barras. Si se trata de piezas comprimidas hormigonadas en posición vertical y sin empalmes en las armaduras se podrán formar grupos de cuatro barras.
- 15) A efectos de separaciones y recubrimientos de los grupos de barras, se tomarán como diámetro equivalente de cada grupo el del círculo de área equivalente a la suma de las áreas de las barras que forman el grupo.
- 16) Las distancias se medirán desde el perímetro real de las barras del grupo.
- 17) La composición del grupo será tal que el diámetro equivalente no será mayor de 50 mm. La excepción serán las piezas comprimidas en que el diámetro equivalente no será mayor de 70 mm.
- 18) En la zona de solapo el número máximo de barras en contacto en la zona de empalme será de cuatro.

### ② CONTROL

En la recepción se realizará la comprobación de las marcas de identificación de los tipos de barras y diámetros según la denominación de la EHE.

Los productos de acero deberán presentar la siguiente DOCUMENTACIÓN:

- Productos no certificados:
  - Resultado de los ensayos correspondientes a:
    - Composición química.
    - Características mecánicas.
    - Características geométricas.
    - Justificante de que cumplen los requisitos de los apartados 31.2, 31.3 ó 31.4 de la EHE, según los casos.
    - Certificado de adherencia. Todos ellos emitidos por un organismo acreditado (RD 2200/95).
    - Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

- Productos certificados:
  - Documentación acreditativa de que se está en posesión de un distintivo reconocido o CC-EHE (EHE, 1.1).
  - Justificante de que se cumplen los requisitos de los apartados 31.2, 31.3 ó 31.4 de la EHE, según los casos.
  - Certificado de adherencia. Emitidos por un organismo acreditado (RD 2200/95).
  - Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

Se establecen dos niveles de ENSAYOS para controlar la calidad del acero:

- Nivel reducido:
  - No se podrá utilizar en:
    - Obras de hormigón pretensado.
    - Con acero no certificado.
    - Con armaduras activas.
  - Sí se podrá utilizar:
    - En obras de poca importancia.
    - Cuando haya dificultades para realizar los ensayos.
  - Además:
    - El acero deberá estar controlado antes del hormigonado.
    - La resistencia de cálculo  $f_{yd}$  se limitará al valor  $0,75 f_{yk}/\gamma_s$ .
  - Comprobaciones:
    - 1. Sección equivalente: Dos comprobaciones por cada partida de material suministrado.
    - 2. Comprobar que no se forman grietas en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.
- Nivel normal:
  - Se podrá utilizar en armaduras activas y pasivas.
  - Comprobaciones para cada diámetro:
    - 1. Límite elástico.
    - 2. Carga de rotura.
    - 3. Alargamiento de rotura en armaduras pasivas.
    - 4. Alargamiento bajo carga máxima en armaduras activas.
    - Comprobaciones sobre cada lote y sobre dos probetas:
    - 5. Sección equivalente (dos comprobaciones).

- 6. Comprobar que las características geométricas de los resaltos coinciden con los del certificado de adherencia.
- 7. Que no hay grietas tras el ensayo de doblado y desdoblado.

#### ④ NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Normas UNE del acero para hormigón estructural, o norma equivalente:

- UNE 36068:94 – Barras corrugadas.
- UNE 36092:96 – Mallas electrosoldadas.
- UNE 36739:95 – EX Armaduras básicas.
- UNE 36094:97 – Alambres de pretensado.
- UNE 7474:92 – Barras de pretensado.
- UNE 360094:97 – Cordones de pretensado.

#### ④ SEGURIDAD

Los operarios para el manipulado de las barras de acero irán provistos de guantes y calzado adecuado.

Para el montaje de las armaduras los operarios tendrán cinturón de seguridad, cinturón porta-herramientas y mandiles.

Para el transporte de las barras en el interior de las obras se colgarán de grúas fijas o móviles por medio de eslingas provistas de ganchos de seguridad, y siempre cogidas en varios puntos, nunca uno en el medio, estando cogidas y dirigidas por los extremos con cuerdas.

#### ④ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirán y valorarán kg de barra de acero colocada, incluso parte proporcional de despuntes, alambres, etc.

#### ④ MANTENIMIENTO

Durante el transporte y almacenamiento las barras de acero se protegerán de la lluvia, de la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiente.

Hasta el momento de su empleo las barras de acero se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

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

### **Artículo 48. Hormigón de limpieza**

#### ④ DESCRIPCIÓN

Mezcla de cemento, arena, grava y agua, en las proporciones adecuadas, con una resistencia igual o mayor a 15 N/mm<sup>2</sup>, bien preparado en central o de elaboración propia, sobre la que apoyarán las armaduras de cimentación.

Se utiliza para evitar la desecación del Hormigón Estructural durante su vertido, así como una posible contaminación de éste durante las primeras horas de su hormigonado presenta las siguientes características:

- Contenido de cemento mínimo: 150 kg/ m<sup>3</sup>.
- Tamaño máximo del árido < 30 mm

Tipificación: Los hormigones de limpieza responden a la siguiente nomenclatura: HL-150/C/TM.

#### ⑤ CONDICIONES PREVIAS

Se habrá efectuado el refino y limpieza del fondo excavado, regularizándolo y compactándolo.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

#### ⑤ EJECUCIÓN

Los hormigones de limpieza serán de consistencia plástica o fluida, con un tamaño máximo de árido de 40 mm y unos espesores no menores de 10 cm, quedando siempre enrasado con la cota prevista para la base de la cimentación.

En el vertido y colocación de la masa se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de sus elementos.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección Facultativa.

#### ⑤ CONTROL

Se habrán colocado toques o maestras para establecer el nivel del hormigón de limpieza.

Se comprobará que el nivel superior del hormigón de limpieza sea la cota  $\pm 0,020$ .

El hormigón de limpieza dará, según su consistencia, los siguientes asientos en el cono de Abrams:

- Consistencia plástica: 3 a 5 cm, con una tolerancia de  $\pm 1$  cm.
- Consistencia fluida: 10 a 15 cm, con una tolerancia de  $\pm 2$  cm.

#### ⑤ NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

#### ⑤ SEGURIDAD

Los operarios que manejen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el hormigón.

En las instalaciones de energía eléctrica para los elementos de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida de un interruptor diferencial con toma de tierra.

En aquellas zanjas cuya profundidad sea mayor a 2,00 m se colocarán en el fondo de la zanja unos detectores de gases.

Los vibradores eléctricos tendrán doble aislamiento y, de ninguna manera, estará sumergido en el hormigón ningún operario cuando se esté vibrando.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h.

Estará prohibido el paso o permanencia de personas bajo cargas suspendidas, debiendo impedirlo mediante el acotado de las áreas de trabajo.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, y las Ordenanzas Municipales al respecto.

#### ② MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá y valorará por m<sup>3</sup> de hormigón de limpieza realmente vertido.

#### **Artículo 49. Hormigón no estructural**

##### ② DESCRIPCIÓN

Mezcla de cemento, arena, grava y agua, en las proporciones adecuadas, con una resistencia igual o mayor a 15 N/mm<sup>2</sup>, bien preparado en central o de elaboración propia, que tiene como fin conformar volúmenes de material resistente. Ejemplos de estos son los hormigones para aceras, hormigones para bordillos y los hormigones de relleno sobre los que apoyarán las armaduras de cimentación.

Se definen como aquellos hormigones que no aportan responsabilidad estructural a la construcción, pero que colaboran en mejorar las condiciones durables del hormigón estructural o que aportan el volumen necesario de un material resistente para conformar la geometría requerida para un fin determinado.

Tipificación: Los hormigones no estructurales responden a la siguiente nomenclatura: HNE-150/C/TM ó HNE-200/C/TM.

##### ② CONDICIONES PREVIAS

Se habrá efectuado el refino y limpieza del fondo excavado, regularizándolo y compactándolo.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

##### ② MATERIALES UTILIZABLES

Los cementos utilizables en los hormigones no estructurales son los que figuran en el cuadro siguiente:



APLICACIÓN	CEMENTOS RECOMENDADOS
Prefabricados no estructurales	Cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C
Hormigones de limpieza y relleno de zanjas	Cementos comunes
Otros hormigones ejecutados en obra	Cemento para usos especiales ESP VI-1 y Cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C,

Para la fabricación del hormigón de uso no estructural, podrán emplearse arenas y gravas rodadas o procedentes de rocas machacadas, o escorias siderúrgicas apropiadas.

Para la fabricación del hormigón no estructural, podrá emplearse hasta un 100% de árido grueso reciclado, siempre que éste cumpla las especificaciones definidas para el mismo en el Anejo nº 15 del Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

En el caso de que haya evidencia de su buen comportamiento, de acuerdo con el artículo 28º de dicha instrucción, podrán emplearse escorias granuladas procedentes de la combustión en centrales térmicas como áridos, siempre que cumplan las mismas especificaciones que contempla el articulado para los áridos siderúrgicos.

Los hormigones de uso no estructural se caracterizan por poseer bajos contenidos de cemento, por lo que resulta conveniente la utilización de aditivos reductores de agua al objeto de reducir en lo posible la estructura porosa del hormigón en estado endurecido.

### ② CARACTERÍSTICAS

La resistencia característica mínima de los hormigones no estructurales será de 15 N/mm<sup>2</sup>. Debido a la baja resistencia que requieren estos hormigones y, consecuentemente, bajos contenidos de cemento, entre sus requisitos no parece necesario que deba consignarse en su designación ningún tipo de referencia al ambiente, según el apartado 39.2, resultando por tanto para los Hormigones No Estructurales (HNE) la siguiente Tipificación:

HNE-15/C/TM

Se recomienda que el tamaño máximo del árido sea inferior a 40 mm, al objeto de facilitar la puesta en obra de estos hormigones.

En estos hormigones es necesario seguir las instrucciones sobre curado indicadas en el apartado 71.6 de la Instrucción EHE-08, especialmente en las aplicaciones de pavimentaciones, acerados y elementos hormigonados con grandes superficies expuestas.

En estos hormigones deberá realizarse el control de los componentes, según el Artículo 85º de dicha Instrucción y el control de la consistencia, al menos, una vez al día o con la frecuencia que se indique por la Dirección de Obra.

### ② EJECUCIÓN

En el vertido y colocación de la masa se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de sus elementos.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección Facultativa.

#### ⑤ CONTROL

Se habrán colocado toques o maestras para establecer el nivel del hormigón.

Se comprobará que el nivel superior del hormigón sea la cota  $\pm 0,005$ .

- Consistencia fluida: 10 a 15 cm, con una tolerancia de  $\pm 2$  cm.

#### ⑤ NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

#### ⑤ SEGURIDAD

Los operarios que manejen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el hormigón.

En las instalaciones de energía eléctrica para los elementos de accionamiento eléctrico, como hormigone- ras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida de un interruptor diferencial con toma de tierra.

En aquellas zanjas cuya profundidad sea mayor a 2,00 m se colocarán en el fondo de la zanja unos de- tectores de gases.

Los vibradores eléctricos tendrán doble aislamiento y, de ninguna manera, estará sumergido en el hormi- gón ningún operario cuando se esté vibrando.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h.

Estará prohibido el paso o permanencia de personas bajo cargas suspendidas, debiendo impedirlo me- diante el acotado de las áreas de trabajo.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, y las Ordenanzas Municipales al respecto.

#### ⑤ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá y valorará por  $m^3$  de hormigón no estructural realmente vertido.

### **Artículo 50. Zapatas**

#### ⑤ DESCRIPCIÓN

Elemento asentado en el terreno de forma prismática, poco esbelta y de planta normalmente cuadrada, de hormigón armado, con encofrado o sin él, para cimentación de soportes verticales pertenecientes a es- tructuras de edificaciones, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal.

## ② COMPONENTES

Hormigón para armar.

Acero B-400-S y B-500-S.

Agua.

Placas de encofrado.

Separadores de armaduras.

Aditivos, si son necesarios, y siempre con permiso expreso de la Dirección de Obra.

## ② CONDICIONES PREVIAS

Informe geotécnico, según las NTE-CEG adecuado al nuevo CTE, con indicación de las características geotécnicas.

Plano acotado de la posición de los ejes, contornos perimetrales y arranques de elementos estructurales, con indicación de la profundidad estimada del plano de apoyo de las zapatas.

Tipo de construcción, cimentación y profundidad estimada del plano de apoyo de las edificaciones colindantes.

Situación y características de las posibles instalaciones existentes en el terreno sobre el que se actúa.

Comprobación de la capacidad de soporte del suelo en relación con la prevista, y aprobación de la misma por la Dirección Facultativa.

Se dejarán previstos los pasos de tuberías y encuentros con arquetas, según Proyecto, y las instrucciones de la Dirección Facultativa.

Se colocará, previamente al hormigonado, la toma de tierra de la estructura.

Requisitos de DOSIFICACIÓN: La EHE exige que el suministrador del hormigón sea capaz de que éste posea las características definidas en el proyecto en cuanto a:

- Adecuación al tipo de función (Hormigón en masa HM, armado HA, o pretensado HP).
- Resistencia, según la clase de exposición ambiental.
- Docilidad (consistencia o asiento).
- Durabilidad.

Requisitos del PEDIDO: En general, cuando se pide hormigón hay que especificar al suministrador lo siguiente:

- La consistencia.
- El tamaño máximo del árido.
- El tipo de ambiente.
- El tipo de función (masa, armado o pretensado).

Además, la EHE establece que el pedido ha de realizarse bajo la forma de "PROPIEDADES" o de "DOSIFICACIÓN". Cada forma de pedido tiene unas características especiales en lo que respecta a las responsabilidades respectivas del suministrador y del solicitante:

- **PROPIEDADES:** En este caso, el suministrador establece la dosificación, pero ha de garantizar las siguientes características del mismo:
  - Resistencia característica especificada.
  - La resistencia mínima del hormigón en masa será  $f_{ck} > 20 \text{ N/mm}^2$ .
  - La resistencia mínima del hormigón armado será  $f_{ck} > 25 \text{ N/mm}^2$ .
  - Docilidad.
  - Tamaño máximo del árido.
  - Contenidos de cemento y relación agua/cemento compatible con el ambiente y el tipo de función del hormigón.
- **DOSIFICACIÓN:** En este caso, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de:
  - Tamaño máximo del árido.
  - Docilidad.
  - Contenido de cemento por  $\text{kg/m}^3$ .
  - Además, el suministrador garantizará la relación agua/cemento empleada.

Condiciones de TRANSPORTE:

- No transcurrirá más de una hora y media entre la mezcla del agua con el cemento y los áridos, y la colocación del hormigón. Este plazo hay que acortarlo con tiempo caluroso.
- Si el hormigón se amasa en central completamente, con transporte a obra, el volumen del hormigón transportado no será mayor del 80% del volumen del tambor de transporte.
- Si el hormigón se amasa parcial o totalmente durante el transporte en amasador móvil el volumen de hormigón no excederá del 67% de la capacidad del tambor.

Condiciones de EJECUCIÓN:

- En GENERAL:
  - El hormigonado deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.
  - Se evitará la segregación del hormigón.
  - El espesor máximo de las tongadas estará relacionado con los medios de compactación empleados.
  - Cuando se emplee vibrador de superficie el espesor de la tongada acabada no será mayor de 20 cm.
  - Los vibradores de encofrado deberán ser debidamente estudiados y justificados.
  - El revibrado deberá ser estudiado, justificado y autorizado por la Dirección de Obra.

- Los modos de compactación recomendados por la Comisión Permanente del Hormigón son:
  - Vibrado enérgico – Consistencia SECA.
  - Vibrado normal – Consistencia PLASTICA y BLANDA.
  - Picado con barra – Consistencia FLUIDA.
- Las juntas de hormigonado se situarán en dirección normal a las tensiones de compresión.
- Las juntas de hormigonado se establecerán preferentemente sobre los puntales de la cimbra.
- No se hormigonará sobre la junta sin su previa limpieza.
- No se hormigonará sobre las juntas de hormigonado sin la aprobación de la Dirección de Obra.
- En TIEMPO FRÍO:
  - La temperatura de la masa de hormigón antes del vertido no será menor de 5°C.
  - No se verterá hormigón sobre encofrados o armaduras a temperatura inferior a 0°C.
  - No se podrá hormigonar sobre hormigón que se haya helado.
  - Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que la temperatura ambiente bajará de 0°C en las 48 horas siguientes.
  - El empleo de aditivos anticongelantes precisará la autorización expresa de la Dirección de Obra.
- En TIEMPO CALUROSO:
  - Se evitará la evaporación del agua de amasado.
  - Los moldes deberán estar protegidos del soleamiento.
  - Una vez vertido el hormigón se protegerá del sol.
  - Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura sea mayor de 40° C o haya viento excesivo.

Condiciones de CURADO:

- Durante el fraguado y primer período de endurecimiento deberá asegurarse un adecuado curado.
- Se podrá efectuar por riego directo que no produzca deslavado.
- El agua empleada cumplirá las especificaciones de la EHE.
- Se podrán utilizar como alternativa protecciones que garanticen la retención de la humedad inicial y no aporten sustancias nocivas.
- Las técnicas especiales (vapor) precisarán de la autorización de la Dirección de Obra.
- Para la duración del curado, la Comisión Permanente del Hormigón, proporciona la fórmula  $D = K \cdot L \cdot D_0 + D_1$  en donde:

D = duración mínima en días.

K = coeficiente de ponderación ambiental.

L = coeficiente de ponderación térmica.

D<sub>0</sub>= parámetro básico de curado.

D<sub>1</sub>= parámetro en función del tipo de cemento.

- Las condiciones de curado se definen en LENTA, MEDIA, RÁPIDA y MUY RÁPIDA, en función de la clase de cemento y la relación agua cemento.
- A su vez, y según las condiciones ambientales los hormigones se designan como A, B y C:
  - A: No expuesto al sol ni al viento y con HR > 80%.
  - B: Expuesto al sol (intensidad media), a un viento de velocidad media y HR entre el 50% y el 80%.
  - C: Soleamiento fuerte, velocidad alta del viento y HR < 50%.

Requisitos de las ZAPATAS:

- A continuación, figuran las dimensiones mínimas de las zapatas de cimentación:
  - ZAPATAS DE HORMIGON EN MASA:
    - El canto mínimo en el borde de la zapata será mayor o igual a 35 cm.
  - ZAPATAS DE HORMIGON ARMADO:
    - Canto mayor o igual a 25 cm si se apoyan en el terreno.
    - Las armaduras de todas las caras no distarán entre sí más de 30 cm.

### CONTROL

Se asigna a la Propiedad la responsabilidad de asegurar la realización del control de recepción (externo) de la ejecución.

DOCUMENTACION: Hoja de suministro del hormigón fabricado en central, tanto si la instalación está en la obra como si está en el exterior, en la que debe comprobarse lo siguiente:

- Que la central ha declarado su tipo (A, B o C).
- Que figura claramente la designación del hormigón si ha sido solicitado por propiedades, es decir, si es hormigón en masa, armado o pretensado, la resistencia especificada, la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente.
- Que esta designación se corresponde con la especificada en el proyecto y que debe figurar en los planos.
- Que el contenido de cemento es coherente con el tipo ambiental declarado en la designación.
- Que la relación agua/cemento es coherente con el tipo ambiental declarado en la designación.
- Coherencia entre el tipo de cemento y empleo de adiciones.

INSPECCIONES:

- Hay que dividir la estructura de la obra en lotes a los que aplicar las inspecciones de cada nivel de control. El tamaño del lote está en función del tipo de obra y son los siguientes:
  - Edificios: 500 m<sup>2</sup>, sin rebasar las dos plantas.
  - Puentes, acueductos, túneles, etc.: 500 m<sup>2</sup> de planta, sin rebasar los 50 m.
  - Obras de grandes macizos: 250 m<sup>3</sup>.
  - Chimeneas, torres, pilas, etc.: 250 m<sup>3</sup> sin rebasar los 50 m.
  - Piezas prefabricadas de tipo lineal: 500 m de bancada.
  - Piezas prefabricadas de tipo superficial: 250 m.
- La EHE establece tres niveles para el control de la ejecución que dependen del coeficiente de mayoración de acciones, y que son:
  - NIVEL REDUCIDO: Cuando  $g_G = 1,60$  (acciones permanentes), y  $g_Q = 1,80$  (acciones variables). Este nivel de control es de aplicación cuando no existe un seguimiento continuo y reiterativo de la obra. Hay que realizar, al menos, una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
  - NIVEL NORMAL: Cuando  $g_G = 1,50$  (acciones permanentes), y  $g_Q = 1,60$  (acciones variables). Este nivel de control externo es de aplicación general y exige la realización de al menos dos inspecciones por cada lote.
  - NIVEL INTENSO: Cuando  $g_G = 1,35$  (acciones permanentes), y  $g_Q = 1,50$  (acciones variables). Este nivel de control, además del control de recepción o externo, exige que el constructor posea un sistema de calidad propio, auditado de forma externa, y que la elaboración de la ferralla y los elementos prefabricados, en caso de existir, se realicen en instalaciones industriales fijas y con un sistema de certificación voluntario. Este nivel exige la realización de tres inspecciones por cada lote.

PRUEBAS DE CARGA: La EHE establece tres tipos de prueba de carga bajo un Proyecto de Prueba de Carga, y dichas pruebas son:

- REGLAMENTARIAS: Este tipo de pruebas de carga son las establecidas en los Reglamentos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra. Las cargas son las de servicio.
- INFORMACION COMPLEMENTARIA: Este tipo de pruebas de carga son las realizadas cuando se han producido cambios en la estructura o ha sido detectado algún tipo de problema. Salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, las cargas son las de servicio.
- EVALUACION DE LA CAPACIDAD RESISTENTE: Este tipo de pruebas de carga son las realizadas cuando se precisa evaluar la seguridad de la estructura. Debe realizarse por personal muy especializado. Las cargas superan a las de servicio y llegan hasta  $0,85 (1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q)$ . No debe utilizarse en estructuras de menos de 56 días de edad.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO: Se rechazarán:

- Los moldes y encofrados de aluminio.

- El uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.
- La ferralla que no sea conforme con los planos del Proyecto.
- Las armaduras con pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que afecte al hormigón o a la adherencia.
- Las armaduras que presenten una pérdida de peso mayor del 1% después de un cepillado.
- La ferralla soldada que no esté elaborada en instalaciones fijas con acero soldable y según UNE 36832:97, o norma equivalente.
- La fijación de estribos por puntos de soldadura una vez colocada la armadura en el encofrado.
- El empleo de aceros de distinto tipo en una misma armadura principal.
- La presencia de aceros de distinto límite elástico en la misma sección, sin que lo indique el Proyecto expresamente.
- La armadura cuyo recubrimiento no esté asegurado por la colocación de separadores.
- La colocación de separadores o calzos que no sean fabricados ex profeso para esta función.
- El desdoblado en caliente, aun habiendo sido autorizado, si no se protege el hormigón de las altas temperaturas.
- Las altas concentraciones de barras dobladas.
- Los estribos que presenten un principio de fisuración en los codos de doblado.
- Las armaduras en dos capas en las que no coincidan verticalmente las barras.
- Las armaduras cuyas barras no cumplan las distancias entre sí y el encofrado.
- Los anclajes curvos cuyos diámetros de curvado sean menores a los establecidos en la EHE.
- Los empalmes por solapo que no incluyan armadura transversal repartida a lo largo del empalme con sección igual a la mayor de las barras solapadas.
- Los solapos de grupos de cuatro barras.
- Los solapos de más del 50% en una misma sección de mallas electrosoldadas, en caso de cargas dinámicas.
- Las soldaduras en zonas de fuerte curvatura.
- Las soldaduras sobre barras galvanizadas o con recubrimiento de resina epoxi.
- La soldadura en período de intenso viento, y cuando llueva o nieve.
- Las soldaduras sobre superficies a temperatura < 0°C.
- La soldadura sobre superficies que no estén limpias y secas.
- Las partidas de hormigón preparado en que la carga de hormigón supere el 80% del total del volumen del tambor.
- Las amasadas de hormigón que no cumplan con la consistencia en el momento de la descarga.
- Las cargas de hormigón de central que no vengán acompañadas de la hoja de suministro.



- Las cargas de hormigón de central en cuya hoja de suministro no coincidan los datos fundamentales con la designación del proyecto y la EHE.
- La producción de hormigón no elaborado en central que no cuente con el libro de dosificaciones.
- Las amasadas en las que el cemento no haya sido dosificado por peso.
- Las amasadas de hormigón que presenten principio de fraguado.
- Las cargas de hormigón preparado con más de 90 minutos desde la mezcla inicial.
- Las amasadas a las que se les añada agua u otra sustancia nociva no prevista de antemano entre las partes y siempre de acuerdo con la EHE.

### ⑤ NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Normas UNE del acero para hormigón estructural, o norma equivalente:

- UNE 36068:94 – Barras corrugadas.
- UNE 36092:96 – Mallas electrosoldadas.
- UNE 36739:95 – EX Armaduras básicas.
- UNE 36094:97 – Alambres de pretensado.
- UNE 7474:92 – Barras de pretensado.
- UNE 360094:97 – Cordones de pretensado.
- CTE, Documento Básico SE-Cimentaciones.
- NTE-CSZ-86 – Cimentaciones, zapatas.
- NTE-IEP-86 – Puesta a tierra.

Se seguirán las prescripciones impuestas por dicha normativa, así como el artículo correspondiente de hormigones del presente pliego.

### ⑤ SEGURIDAD

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento, debiendo quitar los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

Se usarán protecciones personales tanto para el manejo del hormigón como del hierro. Éstas serán:

- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Mandiles.
- Cinturón de seguridad.
- Portaherramientas.
- Cremas protectoras.
- Casco homologado.

Los vibradores eléctricos tendrán doble aislamiento. Ningún operario podrá estar con los pies en el hormigón o en el agua cuando se esté vibrando.

Los elementos auxiliares, como hormigoneras, que dependan de la energía eléctrica contarán con un interruptor diferencial y puesta de tierra.

Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando a tal fin las áreas de trabajo.

Si el vertido del hormigón se realiza por bombeo los tubos se sujetarán adecuadamente, cuidándose especialmente la limpieza de la tubería.

### ⑤ MANTENIMIENTO

El Contratista facilitará a la Propiedad la Documentación Técnica relativa a la cimentación construida.

Cuando se aprecie alguna anomalía, fisuras o cualquier tipo de lesiones del edificio será estudiado por Técnico competente, que determinará su importancia y peligrosidad y, en caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, debido a construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de un Técnico competente.

### ⑤ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá y valorará el hormigón por m<sup>3</sup>, incluyéndose la parte proporcional según su cuantía de las armaduras, transporte, vertido, vibrado, encofrado y desencofrado y parte proporcional de medios mecánicos, grúas, etc., incluyendo asimismo los medios auxiliares.

## **Artículo 51. Acero corrugado en barras**

### ⑤ DESCRIPCIÓN

Barras de acero que presentan corrugaciones o resaltes.

### ⑤ NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Normas UNE del acero para hormigón estructural, o norma equivalente:

- UNE 36068:94 – Barras corrugadas.
- UNE 36092:96 – Mallas electrosoldadas.
- UNE 36739:95 – EX Armaduras básicas.
- UNE 36094:97 – Alambres de pretensado.
- UNE 7474:92 – Barras de pretensado.
- UNE 360094:97 – Cordones de pretensado.

Se seguirán las prescripciones impuestas por dicha normativa, así como el artículo de barras de acero del presente pliego.

#### **Artículo 52. Hormigones**

##### ④ DESCRIPCIÓN

Mezcla de cemento, arena, grava y agua, en las proporciones adecuadas, con una resistencia igual a 20 MPa, fabricada en central.

##### ④ NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Se seguirán las prescripciones impuestas por dicha normativa, así como el artículo de hormigones de limpieza del presente pliego.

#### **Artículo 53. Fábricas. Bloques de hormigón**

##### ④ DESCRIPCIÓN

Muros realizados con bloques huecos de hormigón, sentados con mortero de cemento o cal y arena.

##### ④ CONDICIONES PREVIAS

Replanteo de caras y ejes.

Disposición de terreno preexistente.

##### ④ COMPONENTES

Bloques. Morteros. Ferralla. Hormigón. Piezas especiales. Encofrados y apeos.

##### ④ EJECUCIÓN

Los bloques serán humedecidos antes de su colocación.

No se utilizarán piezas menores de medio bloque.

Los muros estructurales estarán dispuestos con armadura vertical y de encadenado, según proyecto.

Los cerramientos de más de 3.5 m de altura estarán anclados en sus cuatro caras. Los que superen la altura de 3.5 m estarán rematados por un zuncho de hormigón armado.

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, que quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostarán los paños realizados y sin terminar.

### ② NORMATIVA

CTE, Documento Básico SE-Fábrica.

NTE-EFB. Estructuras. Fábricas de bloques.

NTE-ECS. Estructuras. Cargas sísmicas.

NTE-FFB. Fachadas. Fábricas de bloques.

NORMAS UNE, o norma equivalente:

- 41166/1/89: Clasificación de bloques de hormigón.
- 41166/2/89: Clasificación y especificaciones según su utilización.
- 41170/89: Bloques de hormigón, absorción de agua.
- 41171/89: Bloques de hormigón, ensayo a succión.
- 41168/89: Bloques de hormigón, sección bruta, sección neta e índice de macizo.
- 41167/89: Bloques de hormigón, densidad aparente.
- 41172/89: Bloques de hormigón, determinación de la resistencia a compresión.

### ② CONTROL

Control de replanteo de ejes.

Humedecido de los bloques en el momento de su puesta en obra.

Verticalidad de esquinas y paramentos, no admitiéndose más de 10 mm por planta.

Dimensionado de huecos.

Situación y verticalidad de juntas de dilatación.

Espesores de los muros ejecutados.

Planeidad de paramentos, realizada con regla de 2 m, admitiéndose una variación de 10 mm.

Se comprobará la estanqueidad.

Alineación y nivelación de las llagas, no mayor de 2 mm/m.

Dosificación de morteros de agarre.

Tipos de acero y disposición de las armaduras, de acuerdo con el proyecto.

El cargadero tendrá como mínimo una entrega de 19 cm.

## ② SEGURIDAD

Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Golpes y atrapamientos.
- Protecciones personales:
- Casco, mono, calzado adecuado, guantes...
- Cinturón de seguridad.
- Gafas y mascarilla (en su caso).

Protecciones colectivas:

- Barandillas de 90 cm con rodapiés.
- Redes y/o viseras en caso de trabajos en altura.
- Cable para sujetar el cinturón de seguridad, en andamios colgados.
- Marquesinas de 2,5 m de vuelo en planta primera.
- Los andamios se dispondrán para que el operario no trabaje nunca por encima de la altura de los hombros.
- Hasta 3,5 m de altura se podrán utilizar andamios de borriquetas sin arriostrar.
- Todos los tablones o plataformas de trabajo estarán sujetos al andamio y formarán plataformas de trabajo de 60 cm de ancho como mínimo.
- No se colocarán sobre los andamios materiales que no sean estrictamente necesarios, ni se sobrecargarán las plataformas, que en este caso tendrán 80 cm de ancho mínimo.
- En todo caso se seguirán estrictamente las indicaciones del Estudio de Seguridad.

## ② MANTENIMIENTO

Se respetarán los empujes máximos que se pueden ejercer.

Se evitarán las humedades habituales, denunciando cualquier fuga observada.

Se observará con cuidado, por técnico competente, cualquier fisura, desplome, etc., a fin de dictaminar su peligrosidad y las reparaciones que deban realizarse.

## ② MEDICIÓN

La ejecución de fábricas de bloques huecos de hormigón se medirá por m<sup>2</sup> de superficie ejecutada.

La colocación de cargaderos se medirá por longitud real de cargadero. En todo caso se aplicarán las indicaciones contenidas en las mediciones de proyecto.

## **CAPÍTULO III. MEZCLAS BITUMINOSAS**

## **Artículo 54. Riegos de imprimación y adherencia**

### **DESCRIPCIÓN**

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa. Por su parte, se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de otra capa bituminosa.

### **MATERIALES**

Las condiciones a cumplir por el ligante bituminoso y el árido son las especificadas en el artículo 530.2 del PG-3/75, para el caso de los riegos de imprimación, y las especificadas en el artículo 531.2 del PG-3/75, para el caso de los riegos de adherencia.

La dosificación de los materiales se hará cumpliendo lo prescrito en el artículo 530.3 del PG-3/75, para el caso de los riegos de imprimación, y en el artículo 531.2 del PG-3/75, para el caso de los riegos de adherencia.

- Riegos de imprimación: emulsión bituminosa aniónica lenta, tipo EAL-1, con una dotación de emulsión de 1.2 kg/m<sup>2</sup>.
- Riegos de adherencia: emulsión bituminosa aniónica rápida, tipo EAR-0, con una dotación de emulsión de 0.8 kg/m<sup>2</sup>.

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

Equipo para la aplicación del ligante.

Equipo para la extensión del árido.

Las características y utilización de estos equipos quedan fijados en los artículos 530.4 y 531.4 del PG-3/75.

### **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras se ejecutarán de acuerdo con los artículos 530.5 y 531.5 PG-3/75, incluyendo las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

Las limitaciones a la ejecución, son las fijadas en los artículos 530.6 y 531.6 PG-3/75. Los riegos serán sometidos a los controles de calidad establecidos en los artículos 530.7 y 531.7 PG-3/75

### **MEDICIÓN Y ABONO**

El riego de imprimación y el riego de adherencia se medirá y abonará por m<sup>2</sup> realmente ejecutado.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente.

El precio señalado para el m<sup>2</sup> de riego de imprimación o adherencia incluye el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución.

### **Artículo 55. Mezclas bituminosas en caliente**

#### **DESCRIPCIÓN**

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

#### **MATERIALES**

Ligante bituminoso: El ligante bituminoso a emplear estará incluido entre los que se relacionan en el artículo 542.2.1 del PG- 3/75.

Áridos: Las propiedades y características del árido grueso, del árido fino y del fíller, así como la plasticidad de la mezcla de todos ellos, son las fijadas en el artículo 542.2.2 del PG-3/75.

Tipo y composición de la mezcla: Se definirá cumpliendo con lo que respecto a tipos y composición específica el PG-3/75 en su artículo 542.3 y en tablas 542.1 y 542.2.

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

Instalación de fabricación.

Elementos de transporte.

Extendedoras.

Equipo de compactación.

Todos estos elementos habrán de cumplir lo que sobre ellos dice el artículo 542.4 del PG-3/75.

#### **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras se ejecutarán siguiendo lo especificado en el artículo del PG-3/75 y comprendiendo las fases siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla.
- Transporte de la mezcla.
- Preparación de la superficie existente.
- Extensión de la mezcla.
- Compactación de la mezcla.

- Juntas transversales y longitudinales.
- Tramos de prueba:
  - Los tramos de prueba se ejecutarán según lo indicado en el artículo 542.6 del PG-3/75.

Limitaciones de la ejecución:

- Las limitaciones de la ejecución son las prescritas en el PG-3/75 en su artículo 542.8.

#### MEDICIÓN Y ABONO

Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por toneladas realmente fabricadas y puestas en obra, deducidas de las secciones tipo señaladas en los planos, y de las densidades medias de las probetas extraídas en obra.

El abono del ligante bituminoso, áridos, filler y eventuales adicciones se considerará incluido en el de la fabricación y puesta en obra de las mismas.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente.

En caso de que el espesor fuera superior al previsto se abonarán según el precio unitario del cuadro de precios con los espesores definidos en los planos del Proyecto.

En caso de que el espesor del firme fuera el previsto o inferior en no más de 1/10 del teórico no se modificará el precio unitario indicado en el cuadro de precios, y se abonará el espesor realmente ejecutado.

En caso de que el espesor fuera inferior en más de 1/10 y menos de 1/5 del espesor teórico, el precio unitario deberá modificarse en una fracción igual a la relación del cuadrado del espesor determinado, dividido por el cuadrado del espesor definido en los planos del Proyecto.

En caso de que el espesor del firme fuera inferior en más de 1/5 del espesor teórico se rechazará esa unidad de obra

## CAPÍTULO IV. ENCINTADOS Y PAVIMENTACIÓN

### **Artículo 56. Bordillos**

#### DESCRIPCIÓN

Elementos paralelepípedicos prefabricados en hormigón en masa y utilizados para la delimitación de zonas, diferenciando las aceras de la urbanización de las superficies de las calzadas.

#### CONDICIONES PREVIAS

Se ejecutarán con hormigones HM-35, o resistencia superior, con áridos procedentes de machaqueo con tamaño máximo de 20 mm.

Se garantizará que se hayan realizado con, al menos, 350 kg de cemento por m<sup>3</sup> y con un cemento que cumpla la RC-16. Su resistencia a compresión a los 28 días será superior a 35 N/mm<sup>2</sup>.



La forma y dimensiones de los bordillos empleados se ajustarán a lo establecido en los planos, y su longitud no excederá los 50 cm.

### ⑤ EJECUCIÓN

Los bordillos se colocarán sobre un cimiento de hormigón HNE-15 de 15 cm de espesor y 60 cm de anchura, arriñonando su trasdós.

Las piezas que conforman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas en torno a los 5-10 mm, y se rellenará el mismo con el hormigón utilizado en la base.

No se tolerarán desviaciones de la planta y rasante definidas en los planos superiores a 5 mm.

### ⑤ CONTROL

Para la aceptación del material en obra se deberá realizar el ensayo previo de tres muestras aleatorias de cada material en las que, como mínimo, se realicen tres ensayos de resistencia a compresión con probetas cúbicas. En ellos se exigirá, como mínimo, una resistencia de 35 N/mm<sup>2</sup>.

El desgaste medio en pérdida de altura tras el ensayo de desgaste por frotamiento será menor de 2,5 mm. Las características del ensayo serán las siguientes:

- Recorrido: 600 m.
- Presión: 600 g/cm<sup>2</sup>.
- Abrasivo: Carborundum, 1 g/cm<sup>2</sup> por vía húmeda.

Se rechazarán los bordillos con defectos, aunque se deban al transporte. La sección transversal tendrá una tolerancia máxima de +/- 1 cm respecto de la especificada en los planos del proyecto.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que los rectos.

### ⑤ NORMATIVA

PG-3/1975 " Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales".

### ⑤ MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se medirán y abonarán por metro lineal realmente ejecutado, e incluirán el hormigón de base y el mortero de rejuntado entre elementos.

## **Artículo 57. Rigolas**

### ⑤ DESCRIPCIÓN

Elementos paralelepípedicos prefabricados en hormigón en masa y utilizados para la separación entre el bordillo y la calzada, así como para la recogida del agua de lluvia y su transporte a los imbornales.

### ⑤ CONDICIONES PREVIAS

Se ejecutarán con hormigones HM-25, o resistencia superior.

La parte superior de la rigola tendrá una capa de mortero de cemento de 5 mm.

Se garantizará que se hayan realizado con, al menos, 450 kg de cemento por m<sup>3</sup> y con un cemento que cumpla la RC-16. Su resistencia a compresión a los 28 días será superior a 25 N/mm<sup>2</sup>.

La forma y dimensiones de los bordillos se ajustará a lo establecido en los planos.

#### ⑤ EJECUCIÓN

Las rigolas se colocarán sobre un cimientado de hormigón HNE-15 de 20 cm de espesor, con interposición de una capa asiento de mortero de cemento.

Las piezas se colocarán dejando un espacio entre ellas en torno a los 5 mm, y se rellenará el mismo con mortero de rejuntado.

No se tolerarán desviaciones de la planta y rasante definidas en los planos superiores a 5 mm.

Las piezas se colocarán a testa, y se procederá posteriormente a su rejuntado con lechada de cemento.

La cara superior de la rigola deberá quedar enrasada con la superficie de la capa de rodadura del aglomerado asfáltico.

#### ⑤ CONTROL

Para la aceptación del material en obra se deberá realizar el ensayo previo de tres muestras aleatorias de cada material en las que, como mínimo, se realicen tres ensayos de resistencia a compresión con probetas cúbicas. En ellos se exigirá, como mínimo, una resistencia de 25 N/mm<sup>2</sup>.

El desgaste medio en pérdida de altura tras el ensayo de desgaste por frotamiento será menor de 2,5 mm.

Las características del ensayo serán las siguientes:

- Recorrido: 600 m.
- Presión: 600 g/cm<sup>2</sup>.
- Abrasivo: Carborundum, 1 g/cm<sup>2</sup> por vía húmeda.

Se rechazarán las rigolas con defectos, aunque se deban al transporte. La sección transversal tendrá una tolerancia máxima de +/- 1 cm respecto de la especificada en los planos del proyecto.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que los rectos.

#### ⑤ MEDICIÓN Y ABONO

Las rigolas se medirán y abonarán por metro lineal realmente ejecutado, e incluirán el hormigón de base y el mortero de rejuntado entre elementos.

### **Artículo 58. Baldosas**

#### ⑤ DESCRIPCIÓN

Piezas de espesor no inferior a los 3 cm utilizadas en el revestimiento de la solera superior de las zonas peatonales y situadas sobre una capa de mortero de cemento sobre lecho de hormigón.

### ⑤ CONDICIONES PREVIAS

La forma y dimensiones de las baldosas se ajustará a lo establecido en los planos.

Estarán formadas por una capa de base de mortero de cemento, y una cara de huella en relieve formada por mortero de cemento con arenilla de mármol y colorantes.

La resistencia a flexión no será inferior a 50 Kg/cm<sup>2</sup>.

### ⑤ EJECUCIÓN

Se colocarán sobre solera de hormigón HNE-20 mediante su asiento sobre una capa de mortero de cemento de, como mínimo, 3 cm de espesor.

Dicho mortero de cemento tendrá la siguiente composición: una parte de cemento de categoría resistente 35 (tipo I ó II) y de 3 a 5 partes de arena, y una relación agua/cemento para obtener una consistencia seca.

Se realizará el rejuntado de piezas en seco con arena seca muy fina y cemento coloreado y su limpieza.

Se colocarán juntas de dilatación de modo que se divida la superficie total del pavimento en losas cuadradas de área no superior a 100 m<sup>2</sup>.

Se le dará una pendiente del 1,5% hacia la calzada.

### ⑤ CONTROL

Se considerarán como defectos de la cara las grietas y cuarteamientos visibles en seco, las depresiones, los abultamientos, los desconchados y cualquier otra merma de sus cualidades estéticas o resistentes.

La resistencia a flexión no será inferior a 6,0 N/mm<sup>2</sup> en la cara, ni a 4,5 N/mm<sup>2</sup> en el dorso.

Se rechazarán las baldosas con defectos, aunque se deban al transporte.

El coeficiente máximo de absorción de agua será del 15%. En ensayo de resistencia al desgaste, según UNE 7015, o norma equivalente, presentará descensos menores de 4 mm.

Las baldosas tendrán una resistencia al rozamiento con carborundum y para un recorrido de 1.000 m inferior a 2 mm (UNE 7015, o norma equivalente).

Se protegerá el pavimento colocado del tráfico peatonal o rodado durante al menos siete días después de su colocación.

### ⑤ MEDICIÓN Y ABONO

Las baldosas se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> realmente colocado, e incluirán el mortero de cemento de base y el material utilizado para el rejuntado de piezas.

## **CAPÍTULO V. DE LAS REDES DE SERVICIOS URBANOS**

### **Artículo 59. De las redes de saneamiento**

#### ⑤ DESCRIPCIÓN

Conjunto de elementos que forman el sistema de evacuación de aguas residuales y/o pluviales hasta un punto de vertido autorizado o estación de depuración.

#### ⑤ CONDICIONES PREVIAS

Conocimiento de la normativa municipal para la realización de la acometida.

Situación y cota de nivel de los puntos de acometida.

Dimensión y tipo de conducto general de evacuación.

Excavación de las zanjas necesarias.

#### ⑤ NORMATIVA

NTE-ISS.

CTE.

Ordenanzas Municipales.

Normas UNE, o normativa equivalente.

Pliego de Condiciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, de 15 de septiembre de 1986.

#### ⑤ TUBERÍAS DE PLÁSTICO

Tubos de Policloruro de vinilo (PVC), tipo SN-8, con un espesor de pared de 3,6 mm.

Tubos de polietileno de alta densidad (PEAD), tipo SN-8.

Los tubos empleados en las redes de saneamiento, así como sus accesorios, cumplirán, en cualquier caso, las especificaciones de la compañía titular del servicio en la localidad, según su pliego de prescripciones.

Las uniones de los tubos se realizarán por soldadura a tope con el fin de garantizar al máximo la estanqueidad. Se utilizarán preferentemente tubos en rollos de 50 m con el fin de disponer el mínimo número posible de uniones.

#### ⑤ TUBERÍAS DE HORMIGÓN

Tubos de hormigón en masa o armado, con boca de campana y junta de goma. Serán fabricados mecánicamente de tal manera que se asegure una elevada compacidad del hormigón.

Los tubos estarán provistos de copa con junta de goma. No se permitirán longitudes de los tubos superiores a 2,50 m. Se clasifican en función de su resistencia al aplastamiento en 4 series (ver Tabla 5.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones).

Los espesores de pared de los tubos serán, como mínimo, los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que le correspondan según su clasificación. No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5% del espesor del tubo que figura en catálogo.

- 3 milímetros.

Las características físico-químicas de la tubería serán inalterables a la acción de las aguas que deben transportar, debiendo resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas, y mantenerse la estanqueidad de la tubería a pesar de la posible acción de las aguas.

#### ② POZOS

Cumplirán la misión de facilitar el acceso a la red para su control y reparación, para su limpieza y para el análisis de las características de las aguas residuales. Tendrán un diámetro interior de 100 cm, y no se separarán en planta una distancia mayor a 40 m. Con carácter general se realizarán sobre conducción pasante, según instrucciones de la compañía gestora del servicio en la localidad.

Se realizarán con piezas prefabricadas de hormigón. Estarán asentados sobre una solera de hormigón HNE-15 de 20 cm de espesor (en el caso de utilizar pozos de hormigón prefabricado el hormigón será, como mínimo, HM-20 y el acero B 500 S, de límite elástico 500 N/mm<sup>2</sup>).

La superficie interior del pozo se enfoscará con mortero de cemento 1:3 bruñido de 2 cm de espesor.

La unión de los tubos a los pozos se realizará de modo que quede asegurada la estanqueidad de la junta. Se colocará una junta en la tubería a una distancia no superior a 50 cm de la pared del pozo.

Los pozos se cubrirán con tapas de registro circulares de fundición dúctil de hierro gris con grafito esferoidal. Los marcos de las tapas serán del mismo material que éstas. Las piezas estarán libres de defectos superficiales (gotas frías, soplamientos, inclusiones de arena, grietas de construcción, etc.). Serán del tipo Rexess de Saint-Gobain, o modelo de similares características.

La sección del marco y la tapa deberá ser lo suficientemente resistente como para soportar las cargas de tráfico. Deberán tener como característica mecánica una resistencia a tracción de 42 Kg/mm<sup>2</sup>. La forma y dimensión de las tapas y marcos es la reflejada en los planos del proyecto y en las mediciones.

Se garantizará el acceso al pozo mediante pates de acero galvanizado con cobertura de polipropileno en forma de U, de dimensiones 40x20 cm. Se empotrarán un mínimo de 10 cm. El espesor de las barras debe ser de 20 mm. La máxima distancia vertical entre pates no debe sobrepasar los 35 cm. El primer y último escalón han de situarse a 25 cm y a 50 cm de la superficie y de la banqueta del fondo, respectivamente.

#### ② SUMIDEROS E IMBORNALES

Se realizarán con hormigón HM-20 o superior. Su forma y dimensiones se describen en los planos.

Las soleras serán, como mínimo, de 15 cm, y las paredes de 20. Se acabarán interiormente con enfoscado de mortero de cemento 1:6 bruñido.

Se cubrirán con rejillas de fundición sobre marcos del mismo material.

#### ② ACOMETIDAS A LAS PARCELAS

Las acometidas a las parcelas desde la red de alcantarillado deben ser, como mínimo, de 25 cm de diámetro, y siempre inferiores al diámetro del alcantarillado receptor. Se construirán con tuberías de PE o PVC corrugado, SN-8, protegidas con hormigón.

Las conexiones de las bajantes de pluviales de las edificaciones a la red de pluviales deben ser, como mínimo, de 16 cm de diámetro, y siempre inferiores al diámetro del colector receptor. Se construirán con tuberías de PE o PVC corrugado, SN-8, protegidos con hormigón.

Las pendientes mínimas de las acometidas serán del 2%, aunque se aconseja sea superior al 3%.

El trazado y disposición de la acometida y su conexión con el alcantarillado deben disponerse de manera que el agua de éste no pueda entrar en el edificio a través de la acometida.

El eje de la acometida en el punto de conexión debe formar un ángulo con el eje del alcantarillado comprendido entre 45° y 90°.

### ⑤ EJECUCIÓN

Antes de empezar la colocación de las tuberías se comprobarán las distintas cotas del punto final de la acometida a la red de alcantarillado, con el fin de ajustarse a ellas.

Los tubos se dispondrán según se indica en los planos y con las profundidades y secciones indicadas.

Cuando la generatriz superior o coronación del tubo quede por encima del nivel de la explanada se excavará una caja de sección rectangular en una capa de relleno ya compactado de terraplén, previamente colocada. El ancho de la zanja será el mínimo posible, y nunca inferior al diámetro exterior del tubo más 40 cm. En las zanjas el relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El tubo se colocará sobre un lecho de arena de 10 cm formado por material de tamaño máximo no superior a 20 mm. La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE 7050/53, o norma equivalente, será menor que la mitad de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE 7.050/53, o equivalente. El material será no plástico, y su equivalente de arena (EA) será superior a 30.

Una vez colocada la tubería y ejecutadas las juntas se procederá al relleno, a ambos lados del tubo, con el mismo material que el empleado en el lecho. El relleno se realizará compactando por tongadas sucesivas de espesor no superior a 15 cm, manteniendo constantemente la misma altura a ambos lados del tubo hasta alcanzar la coronación de éste, la cual debe quedar vista. El grado de compactación a obtener será el mismo que el del lecho. Se cuidará especialmente que no queden espacios sin rellenar bajo el tubo.

Se procederá al relleno de la zanja o caja hasta una altura de treinta centímetros por encima de la coronación del tubo, con el mismo material empleado en las fases anteriores. Se apisonará con pisón ligero a ambos lados del tubo y se dejará sin compactar la zona central, en todo el ancho de la proyección horizontal de la tubería.

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior se procederá al relleno por capas sucesivas de altura no superior a 20 cm con materiales procedentes de la excavación (suelos adecuados o tolerables), con un grado de compactación del 100% del PN.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja.

El diámetro de los tubos se mantendrá constante o irá en aumento, en el sentido de la pendiente, según las especificaciones de proyecto.

Los pozos se dispondrán según se indica en los planos, y en todo caso, obligatoriamente en estos puntos:

- En las uniones de los colectores o ramales.
- En todas las singularidades de la red (cambios de alineación y de pendiente de la tubería).
- En los tramos rectos de tubería, en general, a una distancia máxima de 40 m.

#### ⑤ PRUEBAS Y CONTROLES EN LOS TUBOS

El Director de la Obra podrá exigir al Contratista la realización de las pruebas que considere necesarias para la recepción de los tubos y, en particular, las especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Se realizarán preceptivamente las siguientes verificaciones y ensayos para cada una de las clases de tubos utilizados y diámetro, según se define en el capítulo correspondiente, al material del tubo elegido, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones:

- 1. Examen visual del aspecto general de los tubos y pieza para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- 2. Ensayo de estanqueidad.
- 3. Ensayo de aplastamiento.
- 4. Ensayo de comportamiento al calor.
- 5. Resistencia al impacto.
- 6. Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo.
- 7. Ensayo a flexión transversal.

Estos ensayos de recepción podrán sustituirse, a criterio del Director de Obra, por un certificado realizado por laboratorio homologado, en el que se acrediten los resultados satisfactorios de dichos ensayos.

A efectos de la realización de los ensayos, si procede, en obra se clasificarán los tubos en lotes de 500 ud según su naturaleza, categoría y diámetro nominal. Por cada lote de 500 unidades o fracción se tomarán el menor número de unidades que permitan realizar la totalidad de los ensayos citados.

#### ⑤ PRUEBAS Y CONTROLES DE LA INSTALACIÓN

Una vez colocada la tubería de cada tramo y construidos los pozos, antes del relleno de la zanja el Contratista comunicará al Director de la Obra que dicho tramo se encuentra en condiciones de ser probado. Se deberá probar, al menos, el 10% de la longitud total de la red, y el Director de Obra propondrá los tramos que deben probarse. El Director de Obra decidirá si se realiza la prueba o si se llena la zanja.

La prueba se realizará como se establece en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. Si se aprecian fugas durante la prueba el Contratista las corregirá por su cuenta, procediéndose posteriormente a una nueva prueba.

Una vez finalizada la totalidad de las obras, y antes de la recepción, se comprobará el buen funcionamiento de la instalación vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera y verificando el correcto paso de las aguas en pozos inferiores.

Serán por cuenta del Contratista el personal y los medios necesarios para efectuar las pruebas.

#### ④ CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

A falta de indicaciones más restrictivas deberán adoptarse distancias a otros servicios y profundidades que permitan el mantenimiento mutuo de ambos servicios. Dicha distancia no debe ser inferior a 30 cm en paralelismos y a 10 cm en cruces.

#### ④ MANTENIMIENTO

Se mantendrá la red libre de vertidos que pudieran producir atascos.

No se modificará su trazado sin la supervisión de un técnico competente.

No se aumentará el número de usuarios previstos inicialmente en el cálculo de la red.

La propiedad recibirá planos de la instalación, incluidas las arquetas de registro.

#### ④ MEDICIÓN

Las excavaciones de zanjas, rellenos y transporte de materiales se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material realmente ejecutado.

Los colectores se medirán por metro lineal de longitud ejecutada, incluso uniones y piezas especiales.

Las arquetas de cualquier tipo se medirán por unidades, incluso soleras y tapas.

Los pozos se medirán por unidades con expresión de su diámetro, incluso solera, brocal y tapa.

En todos los casos se seguirán las indicaciones prescritas en las mediciones de proyecto.

#### **Artículo 60. De la red de abastecimiento**

Las prescripciones aquí establecidas son las básicas y generales para las redes de agua. En caso de contradicción con lo prescrito por las normas particulares de la compañía gestora del servicio en la población, u omisión de alguno de los preceptos establecidos en dichas normas municipales, para el presente proyecto serán siempre de aplicación estas últimas normas, en cualquier caso, que se consideran incluidas a todos los efectos.

#### ④ DESCRIPCIÓN

Conjunto de elementos que definen el sistema de abastecimiento de aguas potables hasta los puntos de consumo de la red. Se incluye también los elementos de la red de incendios.



### ⑤ TUBERÍAS DE POLIETILENO O PVC

Las tuberías serán aptas para uso alimentario, con registro sanitario y deberán disponer de certificado de calidad AENOR. Se utilizarán tubos de polietileno de alta densidad PE-100 o PVC orientado. Los tubos carecerán de defectos, grietas, granulaciones, burbujas o falta de homogeneidad de cualquier tipo.

Las uniones de los tubos de polietileno se harán mediante la técnica de soldadura a tope y serán realizadas por personal cualificado y homologado por un organismo competente.

Todas las piezas instaladas en la red (codos, válvulas, cabos extremos, piezas en "T", bridas ciegas, etc.) serán de fundición dúctil, según prescripciones del titular de la instalación. Dichas piezas especiales, así como las llaves de paso, se anclarán en prismas de hormigón armado, según se indica en los planos de detalle, para evitar que puedan ser desplazados por los esfuerzos soportados. Los apoyos deberán ser colocados de forma que sus accesorios sean accesibles para su reparación. Queda prohibido el empleo de cuñas de piedra o madera que puedan desplazarse.

### ⑤ ARQUETAS

Se emplearán para alojar en su interior las válvulas, llaves de paso, bocas de riego y los contadores. Se realizarán, en unos casos, circulares mediante pozos de registro de polietileno de alta densidad de 600 mm de diámetro y, en otros, de fábrica de ladrillo cerámico macizo (panal) de 1/2 pie de espesor. Estarán asentadas sobre una solera de hormigón en masa HNE-15 de 15 cm de espesor, y tendrán unas dimensiones interiores de Ø600 mm, en el primer caso, y 40x40 cm, en el segundo. Su superficie interior se enfoscará con mortero de cemento 1:6.

Las arquetas para válvulas generales de diámetro menor o igual de 200 mm será de 40x40 cm, quedando la válvula totalmente vista.

Para el alojamiento de válvulas de registro < 2" se realizarán arquetas de 30x30 cm interiores, mientras que para las de 2" será de 40x40 cm. Las arquetas podrán ser prefabricadas o realizadas "in situ", y en este último supuesto podrán ser de encofrado perdido o no.

Se deberán realizar de hormigón armado siempre que tengan que ubicarse bajo calzada. En caso contrario, la arqueta podrá realizarse mediante aros y conos prefabricados.

Los marcos y tapas de serán de fundición dúctil cumpliendo con la normativa UNE EN 124, o norma equivalente. Los marcos y tapas en acera ya sean de 30x30 o 40x40 deberán ser de calidad B-125, mientras que las que estén situadas en calzada serán circulares de 60 cm y calidad D-400.

### ⑤ VÁLVULAS

Se utilizarán válvulas de compuerta, tipo Belgicast, con cierre elástico, con distancia entre bridas según normas DIN, PN-10 corta, con 8 agujeros. El cuerpo será de fundición G-22, liso, tanto en el fondo como los laterales sin asientos de cierre. La cuña o plato de cierre será de fundición GG-22, revestida de una gruesa capa de goma de neopreno-butílico vulcanizada directamente sobre el mismo, guiada en todo su recorrido por medio de dos guías, de forma que no reduzcan la sección libre del paso, que deberá ser

integral. La cúpula y tapa deberán ser igualmente de fundición GG-22, y en la última se alojarán los anillos tóricos fabricados en nitrilo, que sustituye y realiza la función prensa-estopa. El husillo deberá ser de acero inoxidable, con rosca laminada trapezoidal, de un solo filete con giro de cierre a derecha y tuerca del mismo bronce. La tornillería deberá ser zincada.

La unión entre la válvula y la tubería se realizará mediante brida y valona en el extremo de la tubería, o con cabo extremo autoblocante.

En cada tramo de la red general se instalará un desagüe de 60 mm, en su parte más baja, y una ventosa de 40 mm, en la parte más alta.

### ⑤ VENTOSAS

El material en que deberán ser construidas será de acero inoxidable de calidad 18/8. Deberán ir provistas de deflectores de aire y su dispositivo será tal que, al llenar la tubería con el caudal máximo previsto, la velocidad del aire que se expulsa por la ventosa, no cierre la misma, lo cual sólo deberá ocurrir cuando esté totalmente llena de agua la tubería y vaciado todo el aire. El cierre de la ventosa se hará con metal sobre goma. La ventosa deberá ir provista de un dispositivo de purga manual, de forma que cerrando la válvula que la aísla de la tubería y abriendo dicho dispositivo, quede la ventosa sin presión y en la misma posición inicial que tenía antes de llenas de agua la tubería. Se colocarán en los puntos altos de la tubería y adosadas a las válvulas de corte, del lado en que la tubería desciende. Su colocación será obligatoria en tuberías de 300 mm de diámetro y superiores.

Cuando el perfil de la conducción no presente puntos altos y bajos definidos o se tengan tramos inclinados u horizontales rectilíneos, deben colocarse ventosas distribuidas a distancias iguales no superiores a 500 m entre ellas. Las ventosas serán trifuncionales, salida de rosca y presión nominal 16 atm hasta diámetro 50 mm. Para diámetros mayores la unión será mediante bridas. En todos los casos se instalará una válvula de corte antes de la ventosa.

En ciertos casos, las ventosas deberán ir provistas de purgadores sónicos, similar a las Neyrpic, para poder expulsar pequeñas cantidades de aire que se produzcan en el interior de las tuberías.

### ⑤ DESAGÜES

Para el vaciado de la tubería se dispondrán desagües, formados por una Te con salida de brida en la parte inferior de la tubería, a continuación de la cual y mediante las correspondientes piezas especiales, se colocará una válvula de compuerta o de mariposa. Después de esta válvula se instalará la tubería de desagüe hasta llegar al alcantarillado o vaguada del terreno. En diámetros de las tuberías, superiores a 600 mm y también en los desagües de fondo, se colocarán 2 válvulas: una de compuerta y a continuación una de mariposa, con el fin de que, en caso de avería de la válvula de mariposa pueda cerrarse las válvulas de compuerta y poder reparar la otra, sin necesidad de vaciar completamente la tubería.

### ⑤ HIDRANTES DE INCENDIO

Hidrante bajo el nivel de tierra, fabricado en hierro fundido y pintado en rojo, con una salida de 100 mm de diámetro nominal, con tapón y racor tipo Bomberos, sistema de apertura con llave de cuadrado de 25 mm, entrada recta a tubería embridada DIN PN-16 de 100 mm de diámetro nominal y sistema de clapeta de retención de agua.

Deben estar situados en lugares fácilmente accesibles, fuera del espacio destinado a circulación y estacionamiento de vehículos, debidamente señalizados conforme a la Norma UNE 23033, o norma equivalente, y a una distancia entre ellos no mayor de 200 m, medida por espacios públicos. Estarán conectados a la red mediante una conducción individual para cada boca, provista de llave de paso.

- Se instalarán preferentemente en conducciones mayores o iguales a 100 mm, ejecutándose el montaje mediante Tes y elementos de unión de fundición dúctil.
- Debe existir una válvula de corte ubicada en una arqueta accesible para mantenimiento, que permanecerá en posición abierta siempre.

La red de abastecimiento debe ser capaz de garantizar el suministro fijado por la normativa de protección contra incendios. Así pues, debe ser suficiente para garantizar un caudal mínimo de 1.000 l/min durante 2 horas para una hipótesis de funcionamiento de los dos hidrantes más desfavorables desde el punto de vista hidráulico, con una presión mínima de 10 m.c.a. para alimentar correctamente las bombas sobrepresoras de los equipos de extinción de incendios.

Se instalará arqueta, protegida con marco y tapa de fundición color rojizo y con la inscripción "Incendios".

#### ⑤ ACOMETIDAS PARTICULARES

Cumplirán las Normas aprobadas por resolución de la Dirección General de la Energía del Ministerio de Industria, el día 9 de diciembre de 1975.

- Los diámetros de las acometidas vendrán dispuestos según lo establecido en la norma NIA, teniendo en cuenta que los diámetros máximos y mínimos a satisfacer mediante collarín vendrán obligados por el diámetro de la conducción general. El trazado de la acometida será perpendicular a la conducción o ramal de la que derive.
- Las tuberías serán de polietileno de PE100 PN16 atm para acometidas de diámetro menor o igual a 75 mm, mientras que para diámetros mayores serán de fundición dúctil. En cualquier caso, las tuberías de las acometidas deben resistir una presión mínima de trabajo de 16 atm y de materiales anticorrosivos, estables con el tiempo e ino cuos.
- Cuando el ramal de acometida tiene que cruzar una calle, por estar situada la tubería principal en la acera contraria, es necesario siempre instalar una válvula de inicio y otra de fin de ramal, con arquetas registrables. El ramal se coloca dentro de una tubería de protección.
- Los accesorios de unión, válvula de registro, cabezales de toma, bandas, demás elementos que conformen la acometida se adecuarán a la normativa del titular de la instalación. La válvula de

registro de acometida será de compuerta con asiento elástico, no admitiéndose las de esfera, y siendo obligatoria la instalación de válvula antirretorno con posterioridad a la llave de paso.

- Las conexiones a la red general se realizarán mediante cabezal de toma en carga para diámetros menores e igual a 75 mm, realizándose mediante TE con válvula de compuerta de corte para diámetro mayor de 75 mm.



### EJECUCIÓN

El Contratista que ejecuta la obra será responsable de cuantos daños, perjuicios y accidentes puedan ocasionar con motivo de la ejecución de la obra.

Antes del comienzo de las obras el contratista deberá replantear en presencia del Director de obra, o persona en que delegara, el trazado de las tuberías y las obras de fábrica.

La operación de montaje de las tuberías plásticas deberá ser realizado por personal en posesión del carnet de montador de tuberías plásticas emitido por ASETUB. La unión entre tubos de PEAD se podrá efectuar mediante accesorios mecánicos anti-tracción o accesorios electro soldables.

### TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN:

- El transporte se realizará en vehículos que dispongan de superficies planas totalmente limpias con ausencia de aristas que puedan dañar a los tubos.
- Las tuberías irán convenientemente estibadas longitudinalmente sobre la caja del vehículo y no sobrepasarán, por la parte posterior del vehículo, más de 40 cm, ni 1 m por encima de éste. No se podrán utilizar para su sujeción o manejo sogas, cadenas, cables o eslingas metálicos; para ello será necesario emplear cintas o correas con bordes redondeados para no dañar el material.
- La manipulación del polietileno se debe realizar con el utillaje adecuado y teniendo en cuenta que todas las superficies que vayan a estar en contacto con el material estén debidamente protegidas, sean planas, limpias y exentas de objetos con aristas vivas.
- Las tuberías se manipularán soportándolas en dos puntos para evitar flexiones excesivas y que puedan ser arrastrados. Los puntos de soporte estarán separados entre sí el 50% de la longitud de la barra y centrados con la misma. Si antes del montaje se almacenan al descubierto, deben protegerse de la acción solar por la adición de negro de carbono según se especifica en la norma UNE 53.131, o norma equivalente.

### MOVIMIENTO DE TIERRAS:

- Las excavaciones son las operaciones necesarias para extraer las tierras o los materiales que constituyen el terreno, apresurándose zanjas, pozos, etc., para albergar las tuberías, piezas especiales, anclajes de sujeción, protección, etc.
- Los productos de la excavación podrán acumularse junto a la zanja, depósito o vertedero según tengan que ser utilizados posteriormente.
- El material excavado no se podrá colocar de forma que presente un peligro para las construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de rellenos continuos.

- Se diferencian dos tipos de tapados:
  - Tapado de protección: Es el realizado con el fin de proteger a la tubería de los peligros que entraña los golpes de piedras y cascotes en el tapado posterior. Se lleva a cabo con compactaciones sucesivas, en pequeñas capas, evitando puntos duros en el normal asentamiento por la repercusión que ello tiene sobre la posterior conservación de la tubería. Puede realizarse de dos formas:
    - Con arena o áridos de granulometría inferior a 1 cm, realizándose un relleno previo de 15 cm donde asentará la tubería, relleno de laterales y parte superior hasta 30 cm por encima del lomo de la misma.
    - Con tierras procedentes de la excavación de la calidad y condiciones aprobadas por el Jefe de Obra, cuidando de compactar por tongadas mediante equipos manuales.
  - Tapado definitivo: Es el realizado a partir del nivel de protección hasta el borde superior a nivel de asiento de firmes. Consiste en la extensión de los materiales terrosos procedentes de la excavación o préstamos en zonas de extensión tal que permita incluso la utilización de máquina.

#### ZANJAS PARA EL ALOJAMIENTO DE TUBERÍAS:

- La zanja tipo, dado el terreno existente y el diámetro a emplear, se trata de una zanja con una anchura de 60 cm que transcurrirá en todo su recorrido por zonas peatonales, por lo que la generatriz superior de la tubería se encontrará, como mínimo, a 60 cm. En el caso de cruces de calzada, la profundidad será de mínimo 60 cm. En ella la tubería descansa sobre una cama de 10 cm de arenas seleccionadas, encontrándose envuelta por el mismo material hasta 10 cm por encima de la clave superior del tubo. El resto de material de la zanja lo constituirán zahorras compactadas al 95% PM.
- Entre el relleno de la zona baja de la zanja y la de la zona alta se situará una cinta de señalización de polietileno de 30 cm de ancho, marcada para redes de abastecimiento.
- Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, su trazado deberá ser correcto, y deberán estar perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme. Las paredes serán inclinadas en función de la cohesión del terreno. Además, se tomarán todas las medidas necesarias para evitar su desmoronamiento. Las irregularidades del fondo de la zanja serán reparadas por medio de tierra mojada y compactada. Antes de proceder al montaje de la tubería se comprobará la compactación del lecho de zanja mediante certificado procedente de laboratorio homologado, con un valor del 95% en el caso de las aceras y del 98% en el de las calzadas. El fondo de la zanja recibirá luego un lecho de arena de 10 cm de espesor, por debajo de la generatriz inferior de la tubería perfectamente rasanteada.

#### TENDIDO DE LA TUBERÍA:

- El montaje de la tubería debe realizarlo personal experimentado. La soldadura se realizará en los puntos de acopio previstos a lo largo del trazado, teniendo cuidado de mover los tubos, empleando cintas o correas y evitando el contacto del tubo con las paredes de la zanja. En el caso de tuberías suministradas en bovinas o rollos se puede fijar el extremo del tubo, tirando manual o mecánicamente de la bovina o rollo, o al revés, fijar la bovina o rollo y tirar del extremo del tubo, depositándolo en ambos casos sobre la zanja. Se vigilarán las pendientes que deberán de ser continuas, sin puntos altos o bajos que no sean los que especialmente se hayan previsto con antelación.
- Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños. Se tomarán las medidas necesarias para mantener las zanjas libres de agua. No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja, y para protegerlos de los golpes.
- Contracción y dilatación: El coeficiente de dilatación térmica lineal del polietileno se considera de 0.2 mm/m°C. En recorridos rectos y continuos de tubería en que se prevean dilataciones y contracciones será necesario insertar elementos para absorber éstas (compensadores de dilatación). En muchas instalaciones los movimientos de dilatación y contracción se compensarán dejando la tubería serpenteando dentro de la zanja.

#### UNIONES:

a) Uniones de enchufe y extremo liso. En este tipo de unión deberá cuidarse especialmente que las superficies del tubo en contacto con el anillo elastomérico estén limpias y exentas de defectos superficiales, tales como coqueras o aristas que puedan afectar a la estanquidad o dañar al anillo. Durante el montaje de la unión se efectúa el encaje correcto del anillo, comprobándose que los paramentos verticales del enchufe y del extremo liso están separados lo suficiente, para poder absorber los movimientos de la unión.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

La secuencia de acciones a seguir para la instalación de una unión de este tipo será la siguiente:

1. limpieza de la superficie interior de la campana
2. lubricado, cuando proceda, de la superficie interior de la campana
3. limpieza del enchufe del tubo.
4. colocación del anillo elastomérico en el enchufe del tubo a unir
5. lubricado del anillo, una vez montado, en la zona de contacto con la campana
6. alineación del enchufe y extremo liso y emboquillado de la unión

b) Uniones mecánicas (tubos de fundición). Estas uniones están constituidas, en general, por elementos metálicos, independientes del tubo, un anillo elastomérico y tornillos con collarín de ajuste o sin él. Los extremos de los tubos no han de quedar a tope, sino con un pequeño huelgo. En los elementos mecánicos se debe comprobar que no haya rotura ni defectos de fundición, en su caso, examinándose el buen estado de los filetes de las roscas de los tornillos y de las tuercas y comprobándose también que los diámetros y longitudes de los tornillos son los que corresponden a la unión propuesta y al tamaño del tubo.

c) Juntas acerrojadas. Las uniones acerrojadas están constituidas por insertos metálicos que se instalan junto al elastómero de la junta unión enchufe y extremo liso, durante su montaje deberá prestarse especial cuidado en que el anillo de la junta se encuentre correctamente colocado en toda su periferia y en la profundidad de enchufado.

d) Uniones embridadas. Las uniones de bridas se instalan interponiendo entre las dos coronas una arandela de material elastomérico centrada, que es comprimida con los tornillos pasantes de la unión, mediante llave dinamométrica. Las tuercas deben apretarse alternativamente. Si debido a la existencia de fugas de agua fuese necesario ajustar más las bridas, esta operación se haría de igual forma.

#### SUJECIONES Y APOYOS:

- Los codos, térs, tapones, reducciones y, en general, todos aquellos elementos que están sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales, deberán ser sujetos con apoyos de hormigón. Estos apoyos deberán tener el desarrollo preciso para evitar que puedan ser desplazados por los esfuerzos soportados. Las dimensiones de dichos apoyos quedan determinadas en los planos correspondientes. Los apoyos deberán ser colocados de forma tal que sus accesorios sean accesibles para su reparación. Queda prohibido el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

#### RELLENO DE ZANJAS:

Una vez instalada la conducción, se procederá a efectuar el relleno y compactado de la zanja por capas, diferenciándose dos zonas que denominaremos zona baja (zona envolvente a la conducción) y zona alta (relleno zona superior de la zanja).

- Relleno zona baja

Comprende desde la capa de apoyo hasta una altura de 30 cm sobre la generatriz superior del tubo.

Los materiales y métodos constructivos a emplear en el relleno de esta zona son los mismos empleados en la formación de la cama de apoyo, y darán lugar a dos tipos principales de relleno. En el caso de conducciones tubulares susceptibles de sufrir flotación durante la fase de hormigonado, deberán fijarse de modo adecuado a la cama de hormigón y se procederá al vibrado del hormigón.

Se prestará especial atención durante la fase de compactación, a la potencia de la maquinaria a emplear y al espesor de las tongadas, para evitar que se produzcan movimientos o daños en la tubería. Siendo



siempre recomendable el compactado el compactado en tongadas de pequeño espesor y el uso de maquinaria liviana.

La compactación del relleno granular de la zona baja podrá efectuarse siguiendo alguno de estos métodos:

- Compactación mediante inundación de la zanja.
- Compactación mediante el uso de pisones o bandejas ligeras.

Cuando el trazado discurra por terrenos o medios que sean susceptibles de provocar un lavado o contaminación de la cama y relleno seleccionado, se protegerán estos envolviéndolos con geotextil.

En el caso de zanjas en las que se monte tubería de poliéster el relleno alrededor del tubo será a base de gravilla de canto rodado.

En el límite entre la zona baja y alta del relleno se situará una cinta de polietileno de 20 cm de ancho, de color azul, marcada para redes de abastecimiento, dicha cinta cumplirá lo especificado en la Ficha de especificaciones técnicas materiales infraestructura hidráulica n-22 (Malla señalizadora para canalizaciones de agua).

- Relleno zona alta.

Los materiales a emplear deberán tener, como mínimo, las características de los suelos seleccionados según PG-3 y cumplirán las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al 0,2 % (MO < 0,2 %), según Norma UNE 103.204-93, o norma equivalente.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al 0,2 % (SS < 0,2 %).
- Tamaño máximo inferior a 100 mm. (D máx. < 100 mm.).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE (o norma equivalente) ≤ 15 %, o que, en caso contrario, cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE (o norma equivalente) < 80 %.
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE (o norma equivalente) < 75 %.
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE (o norma equivalente) < 25 %.
  - Límite líquido < 30, según Norma NLT- 105. (o norma equivalente)
  - Índice de plasticidad < 10, según Norma NLT- 106. (o norma equivalente)

En los casos en que resulte peligrosa la utilización de maquinaria de compactación de mediano tamaño, se reducirá el espesor de las tongadas a capas de espesor de 10 a 15 cm. Utilizando métodos de compactación más ligeros.

En zanjas de tuberías cuyo trazado discurra bajo firmes de aceras, pavimentos o suelos urbanos (excepto zonas ajardinadas) el relleno de la zona alta se realizará con zahorras artificiales, que deberán cumplir como mínimo las características fijadas en el PG-3. El grado de compactación no será inferior al 98%.



### ENTIBACIONES

Se procederá al entibado de la zanja en los siguientes casos:

- La profundidad de la zanja sea superior a 1,50 m.
- En casos de inestabilidad en las paredes de la zanja.
- En zona próximas a edificios o zonas de tráfico elevado, donde la apertura de la zanja provoque una descompresión del terreno.

El sistema de entibación empleado será tal que permita su puesta en obra sin necesidad de que el personal entre en la zanja hasta que ésta esté lo suficientemente soportada. En cualquier caso, deberá ser conforme con las normas UNE-EN 13.331-1:2002 y UNE-EN 13.331-2:2002, o norma equivalente.

Las entibaciones mediante tablestacas o paneles de madera sólo podrán utilizarse puntualmente, mediante la aprobación previa del concesionario de la instalación. El diseño, dimensionamiento y cálculo de la entibación serán de la exclusiva responsabilidad de contratista de las obras, quién deberá presentar a los Servicios Técnicos del concesionario de la instalación, si así los requieren, los planos y cálculos justificativos de la misma. En cualquier caso, los paneles que componen el sistema de entibación seleccionado deberán tener al menos una resistencia de 30 kN/m<sup>2</sup>.

Cada día, al comenzar la jornada de trabajo, se revisarán las entibaciones y la estabilidad de las zanjas, cumplimentados el pertinente permiso de acceso a zanja, durante dicho acceso deberá encontrarse presente un recurso preventivo.

### RECOMPOSICIÓN DE CALZADAS Y ACERAS:

- Las calzadas y aceras serán restablecidas con materiales y espesores similares al que tenían antes de ser demolidas, de tal forma que cumplan la misma función y presenten el mismo aspecto y calidad que tenían anteriormente. Las recomposiciones de las obras que afecten a servicios (agua potable, gas, electricidad, teléfonos, riego, etc.) deberán realizarse de acuerdo a las exigencias de sus respectivos suministradores.
- La ejecución o reposición de pavimentos estará de acuerdo con las especificaciones que, para cada tipo de pavimento, estén vigentes en los organismos interesados en dicha ejecución o reposición (Ayuntamiento, Diputación, Ministerio, etc.). En caso de no existir especificaciones concretas serán de aplicación los Pliegos de Condiciones de la D.G. de Carreteras del MOPU.

### LIMPIEZA:

- En la ejecución se tendrá cuidado de la eliminación de residuos en las tuberías. La limpieza previa a la puesta en servicio de la red se efectuará por sectores mediante el cierre de las válvulas de seccionamiento adecuadas. Se abrirán las descargas del sector aislado y se hará circular el agua alternativamente a través de cada una de las conexiones del sector en limpieza con la red general. La velocidad de circulación se recomienda inferior a 0.75 m/s.

### DESINFECCIÓN:

- Para efectuar la desinfección se procederá a la introducción de cloro cuando la red esté llena de agua, aislada y con las descargas cerradas. Para ello se utilizará cloro líquido (en recipientes a presión) 100% ó hipoclorito sódico 5-16%. La introducción del cloro se efectuará a través de una boca de aire y en cantidad tal que, en el punto más alejado del lugar de la introducción se obtenga una cantidad de cloro residual igual a 25 mg/l. Al cabo de 24 horas la cantidad de cloro residual en el punto indicado deberá superar los 10 mg/l. De no ser así, se procederá a una nueva introducción de cloro. Una vez efectuada la desinfección se abrirán las descargas y se hará circular de nuevo el agua hasta que se obtenga un valor de cloro residual máximo de 1mg/l. Posteriormente a la desinfección de la red se realizará un análisis bacteriológico para confirmar que la desinfección ha finalizado de manera satisfactoria.
- Cantidad de cloro necesario para producir de 25mg/l de cloro residual en una conducción de 100 m de longitud:

DIÁMETRO INTERIOR	CLORO 100%	SOLUCIÓN AL 1%
100 mm	20,1 g	2,46 l
150 mm	45,4	5,44 l
200 mm	80,3 g	9,69 l
300 mm	178,5 g	21,47 l

#### ⑤ PROTECCIÓN DE LAS TUBERÍAS

- En cruce de calzadas:

En todos los cruces de calzada se protegerá la tubería instalándola en el interior de un tubo de hormigón, fundición dúctil o compuesta por materiales plásticos, de acuerdo al diámetro indicado en planos. Previamente a la colocación de dichos tubos de hormigón adosados en línea en toda la longitud del cruce, el fondo de la zanja recibirá 10 cm de hormigón preparado de 20 MPa, plástico y TM 20, recubriéndose posteriormente dicho tubo con hormigón de igual resistencia hasta 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

Si por la naturaleza de las solicitaciones a que se encuentre sometido el tubo de protección se considera necesario, se procederá al armado del hormigón de relleno, empleándose HA-25.

- En calzada, paralelamente al bordillo:

En los casos en que la tubería de agua potable tenga que instalarse bajo la calzada la generatriz superior de la tubería estará a 1 m de profundidad. Después del relleno debidamente compactado de la zanja se confeccionará una base de hormigón de 20 MPa, plástico y TM 20 a lo largo y ancho de la zanja, y con un espesor de 10 cm. Esta base recibirá posteriormente la capa de rodadura.

- Cruce de vías férreas:

Se procederá del mismo modo que en el caso de los cruces de calzadas, rellenándose de hormigón toda la zanja hasta el balasto.

- En los cruces de alcantarillado y acequias:

La tubería de agua potable deberá necesariamente pasar por encima de dichas conducciones a menos que sea técnicamente imposible. En cualquier caso, se instalará en el interior de un forro de tubería de PVC de mayor diámetro y con una longitud igual al ancho de dichas conducciones, alcantarillado o acequia, más 2 m a cada lado del cruce. En caso de que la tubería quedara a una profundidad insuficiente será protegida de acuerdo a los parámetros anteriores. En el caso de proximidad a elementos que pudieran incrementar la temperatura de la tubería será necesario colocar un aislante térmico entre ambos.

#### ⑤ ENCUENTRO CON OTRAS CANALIZACIONES

El Contratista tomará todas las medidas necesarias para el sostenimiento de las canalizaciones encontradas a lo largo de las zanjas. En caso de rotura de estas canalizaciones a causa de las obras deberán ser reparadas a su cargo, no admitiéndose ninguna clase de reclamación sobre el hecho de que el trazado impuesto obligue a tomar estas medidas en la longitud que sea necesario.

#### ⑤ PRUEBAS Y CONTROLES EN LOS TUBOS

El Director de la Obra podrá exigir al Contratista la realización de las pruebas que considere necesarias para la recepción de los tubos y, en particular, las especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas.

#### ⑤ PRUEBAS Y CONTROLES DE LA INSTALACIÓN

Una vez instalada la tubería y antes de su recepción provisional, se realizarán las siguientes pruebas:

- Prueba de presión interior, según el apartado 11.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas.
- Pruebas de estanqueidad, según el apartado 11.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas.

Serán por cuenta del Contratista el personal y los medios necesarios para efectuar las distintas pruebas, así como los gastos derivados de las mismas o de los ensayos que hubiere que realizar. Se realizarán, salvo autorización del Director de Obra, en tramos de tubería no superiores a 500 m.

La presión interior de prueba en zanja de la conducción será tal que se alcance 1.4 veces la presión máxima de trabajo, según se define en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua. Considerando una presión de trabajo (suma de la presión de servicio y sobrepresiones, incluido el golpe de ariete) de la tubería de 7.5 atmósferas la presión interior de prueba será de  $7,5 \times 1,4 = 10,5$  atmósferas. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere  $1 \text{ Kg/cm}^2\text{-min}$ . La prueba durará 30 minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante ese tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a  $(p/5)^{1/2}$ , siendo p la presión de prueba. Cuando el descenso del manómetro sea superior se corregirán los defectos observados de forma que al final se consiga que no sobrepase lo previsto.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba. La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo en prueba

mediante un bombín tasado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado las tuberías de agua y haberse expulsado el aire. La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida durante este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = 0,35 \times L \times D$$

- V: pérdida total en l.
- L: longitud del tramo de la prueba en m.
- D: diámetro interior en m.

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrecargadas el contratista reparará, a sus expensas, todas las uniones y tubos defectuosos, y viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable.

### ② CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Si la canalización se coloca dentro de un tubo de protección las distancias de seguridad se considerarán entre el tubo de protección y el resto de los servicios.

Las conducciones de agua potable se situarán en plano superior a las de saneamiento, con distancias mínimas de 40 cm cuando discurren en paralelo y 20 cm cuando se cruzan. A modo general, estas conducciones tendrán una separación entre aristas de 40 cm, como mínimo, respecto de cualquier otro servicio, debiendo discurrir los demás servicios a cota inferior a la del agua potable.

En el caso de aguas residuales, cuando no se pueda respetar la distancia normalizada, por exigencias de cota, se deberá proteger la tubería de conducción de agua potable mediante vaina hormigonada.

La canalización de agua deberá respetar unas distancias de seguridad en paralelismos y cruces con ciertos servicios que tienen una legislación específica como los cables eléctricos de media y baja tensión y las canalizaciones de gas.

Deberán adoptarse distancias y profundidades de la red de abastecimiento a otros servicios que permitan el mantenimiento mutuo de ambos servicios. Dichas distancias son las siguientes:

INSTALACIÓN	SEP. HORIZONTAL	SEP. VERTICAL
ALCANTARILLADO	60 cm	50 cm
GAS	50 cm	50 cm
MEDIA TENSIÓN	30 cm	30 cm
BAJA TENSIÓN	20 cm	20 cm
TELEFONÍA	30 cm	--

### ② MEDICIÓN

Las excavaciones de zanjas, rellenos y transporte de materiales se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material realmente ejecutado.

Los colectores se medirán por metro lineal de longitud ejecutada, incluso uniones y piezas especiales.

Las arquetas se medirán por unidades, incluso soleras y tapas.

Las válvulas, llaves de paso, bocas de riego e hidrantes contra incendio se medirán por unidades, totalmente instaladas en la red de abastecimiento o de riego, según el elemento.

En todos los casos se seguirán las indicaciones prescritas en las mediciones de proyecto.

#### **Artículo 61. De la red de suministro eléctrico**

##### ② DESCRIPCIÓN

Conjunto de elementos que definen la canalización de la red eléctrica, así como las arquetas de registro y elementos auxiliares.

##### ② PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

##### ② ZANJAS EN TIERRA

#### **EJECUCIÓN**

Su ejecución comprende:

- Apertura de las zanjas.

- Suministro y colocación de protección de arena.
- Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo.
- Colocación de la cinta de Atención a cables.
- Tapado y apisonado de las zanjas.
- Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

#### APERTURA DE LAS ZANJAS

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

#### SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PROTECCIONES DE ARENAS

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo que, si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

#### SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PROTECCIÓN DE RASILLA Y LADRILLO

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm entre ellos.

#### COLOCACIÓN DE LA CINTA DE ATENCIÓN A CABLES

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos Atención a la existencia del cable, tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

#### TAPADO Y APISONADO DE LAS ZANJAS

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de Atención a la existencia del cable, se colocará entre dos de estas capas, tal como se

ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

#### CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE LAS TIERRAS SOBRAINTES

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

#### UTILIZACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE BALIZAMIENTO APROPIADOS

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

### ⑤ DIMENSIONES Y CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

#### ZANJA NORMAL PARA MEDIA TENSIÓN

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,35 m de anchura media y profundidad 0,80 m, tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

La separación mínima entre ejes de cables tripolares, o de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de 0,20 m separados por un ladrillo, o de 25 cm entre capas externas sin ladrillo intermedio.

La distancia entre capas externas de los cables unipolares de fase será como mínimo de 8 cm. con un ladrillo o rasilla colocado de canto entre cada dos de ellos a todo lo largo de las canalizaciones.

Al ser de 10 cm el lecho de arena, los cables irán como mínimo a 1 m. de profundidad. Cuando esto no sea posible y la profundidad sea inferior a 0,70 m deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del Supervisor de la Obra.

#### ZANJA PARA MEDIA TENSIÓN EN TERRENOS CON SERVICIOS

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

- Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.
- Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.



- Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm en la proyección horizontal de ambos.
- Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

#### ZANJA CON MÁS DE UNA BANDA HORIZONTAL

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

#### ④ ZANJAS EN ROCA

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

#### ④ ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m separados por un ladrillo o de 0,25 m entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

#### ④ ROTURA DE PAVIMENTOS

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser datados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

#### ② REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

#### ② CRUCES (CABLES ENTUBADOS)

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

- Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

#### MATERIALES

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

- Los tubos podrán ser de cemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.
- Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no datar a éste en la citada operación.
- El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos.

- La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.
- Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceo, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm con granulometría apropiada.
- Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.
- AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.
- MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

#### DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE EJECUCIÓN

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderán a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m, según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederán del modo siguiente:

- Se echa previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.
- En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable queda situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

#### CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE EJECUCIÓN DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ff.cc. o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo.

Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m y a una profundidad mínima de 1,30 m con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso, se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de una conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 3 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

En el paralelismo entre el cable de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m para gaseoductos.
- 0,30 m para otras conducciones.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

Donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la citada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 10 cm. El cruce no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m en los cables interurbanos o a 0,30 m en los cables urbanos.

## ⑤ TENDIDO DE CABLES

### MANEJO Y PREPARACIÓN DE LAS BOBINAS

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

#### TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mm de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm<sup>2</sup> en cables trifásicos y a 5 kg/mm<sup>2</sup> para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos, al ir separados sus ejes 20 cm mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

- Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

#### TENDIDO DE CABLES EN TUBULARES

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUCES (cables entubados)).

Una vez tendido el cable, los tubos se tapanán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

### TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de Colocación de Soportes y Palomillas.

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

### MONTAJES

#### EMPALMES

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.



En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueras. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductora pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

#### BOTELLAS TERMINALES

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductora dadas en el apartado anterior de Empalmes.

#### AUTOVÁLVULAS Y SECCIONADORES

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares, tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm<sup>2</sup> de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20.

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

#### HERRAJES Y CONEXIONES

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

## COLOCACIÓN DE SOPORTES Y PALOMILLAS SOBRE MUROS DE HORMIGÓN Y/O LADRILLO

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

### ⑤ TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

### ⑤ MEDICIÓN

Las excavaciones de zanjas, rellenos y transporte de materiales se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material realmente ejecutado.

Los conductores y tubos se medirán por metro lineal de longitud ejecutada, incluso uniones.

Las arquetas, postes y cimentaciones se medirán por unidades, incluso tapas.

En todos los casos se seguirán las indicaciones prescritas en las mediciones de proyecto.

## **Artículo 62. De la red de alumbrado exterior**

### ⑤ DESCRIPCIÓN

Conjunto de elementos que definen el sistema de alumbrado exterior hasta los puntos de alumbrado de la red. Se incluye también los elementos de control de la red.

### ⑤ CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que previenen los documentos que componen este proyecto, o que determinen en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

## CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores eléctricos serán de cobre electrolítico, con doble capa aislada, siendo su tensión nominal de 1.000 Voltios, para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE, o norma equivalente.

## CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrá instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien por independencia, siguiéndose a este respecto lo que señala las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la tabla 2, en función de la sección de los conductores de la instalación. (Instrucción ITC-BT-019 apartado 2.3).

### IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutros y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones en el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. Siguiendo la instrucción ITC-BT-26 apartado 6.2

Conductor	Color
Neutro	Azul Claro
Protección	Amarillo-Verde
De Fase	Marrón, Negro, Gris

### TUBOS PROTECTORES

- Tubos en canalizaciones enterradas

Los diámetros interiores nominales mínimos, en mm, para los protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que han alojado, se indican en las tablas de la ITC-BT-21.

En tubos en canalizaciones enterradas para más de 10 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de ésta será, como mínimo, igual a cuatro veces la sección total ocupada por los conductores. (Sólo se especificarán los que realmente se utilicen).

### CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Serán de material o metálicos, aislados interiormente o protegidas contra oxidación.

Sus dimensiones permitirán alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm.

La unión entre conductores dentro o fuera de sus cajas de registro no se realizarán nunca por retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornas de conexión. (Instrucción ITCBT- 21).

### APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia, serán de tipo cerrado y material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales, que la temperatura en ningún caso pueda exceder de 65º en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número de maniobra de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales y estarán probadas a una tensión de 500 a 1000 V.

## APARATOS DE PROTECCIÓN

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte, para la producción del corto circuito estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que puedan presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas, se regulará para una temperatura inferior a 60°C.

Llevarán marcadas la intensidad y las tensiones nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán bipolares, cortado la fase y el neutro a la vez, cuando actúe a la desconexión o conexión.

Los diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA), además de realizarse en ellos el corte omnipolar, podrán ser "puros" si cada uno de los circuitos van por tubo o conducto independiente, una vez que salen del cuadro de distribución y será del tipo como protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos tengan que ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la Centralización de contadores, serán calibrados a la intensidad del circuito que protegen.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán contruidos de forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Se podrán recambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo.

## ⑤ NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La caja general de protección se situará en la fachada de la parcela, según indica la ITC-BT-013.

Llevará borne la puesta a tierra de la caja, si ésta es metálica.

La instalación del contador se efectuará en un módulo prefabricado, según la norma ITC-BT-016 y se procurará que las derivaciones en este módulo se distribuyan independientemente dentro de su tubo protector correspondiente.

Los cuadros generales de distribución se situarán en un armario, fuera del acceso del público, se realizarán con materias no inflamables y su distancia al pavimento será de 170 cm (del suelo a los mecanismos de mando). El conexionado entre los dispositivos de protección situados en este cuadro se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regleta de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre ellos un letrero de material metálico en el que se indique el nombre del instalador, número de circuitos y fecha en que se ejecutó la instalación.

Las canalizaciones ejecutadas bajo tubos protectores, se ejecutarán siguiendo perfectamente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se ejecutará la instalación.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos colocados y fijados estos y sus accesorios, disponiendo de los requisitos que se consideren convenientes. Los conductos se alojarán en los tubos después de colocados éstos. La unión de conductores, como empalmes o derivaciones, no se pueden hacer por puro retorcimiento o enrollamiento entre sí de los conductores, siendo que deberá realizarse siempre, utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Estas uniones se efectuarán siempre en el interior de las cajas de empalmes.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

La conexión de los interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos. Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de las instalaciones en que se debiera.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre intensidades, bien por un interruptor automático o cortocircuito fusible, que se instalarán siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, al menos, igual a  $1.000 \times U \Omega$ , siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, como mínimo de  $250.000 \Omega$ .

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 voltios con una carga con una carga externa de  $100.000 \Omega$ .

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible a señalizado, para poder ejecutar la medición de la resistencia de tierra.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las Normas ITC BT.

## PRUEBAS REGLAMENTARIAS

### A) Pruebas de continuidad

La presente instalación se someterá a las correspondientes pruebas de continuidad de las líneas que la componen, procediéndose a comprobar que los conductores activos, y los de protección no están interrumpidos y llegan a los puntos que correspondan para la conexión de los receptores. Para ello se procederá como sigue:

#### A.1) Conductores activos

a) Comprobar que hay tensión

b) Se dispondrá de un medidor de resistencia de aislamiento o un comprobador de continuidad.

c) Se desconectarán los conductores de salida del diferencial que protege la línea a verificar, y se conectarán al polo correspondiente del comprobador, perfectamente unidos a él.

d) Los interruptores magnetotérmicos estarán cerrados, a los cortocircuitos fusibles colocados.

e) Al otro polo del aparato comprobador, se unirán las conexiones necesarias que se precisen, para testear por separado todas y cada una de las salidas de los circuitos derivados para la conexión de cualquier receptor.

A.2) Conductor de protección:

a) Puede haber o no tensión

b) Se utilizará un medidor de resistencia de aislamiento o un comprobador de continuidad.

c) Uno de los polos del aparato, se unirá al conductor general de protección, en el cuadro que proteja la línea o líneas a verificar.

d) El otro polo se conectará sucesivamente a las salidas derivadas del conductor de protección.

B) Pruebas de aislamiento

La resistencia de aislamiento mínimo en la instalación con longitud de canalización inferior a 100m vendrá dada por  $100 \times U$  Ohmios (en la que, U es la tensión máxima de servicio en Voltios, con un mínimo de 250.00  $\Omega$ ).

Se procederá a la verificación del aislamiento entre conductores y tierra, y aislamiento que suministre entre conductores activos. Para ello se procederá como sigue:

B.1) Aislamiento entre conductores y tierra

Cuando haya cuadro de distribución con borne del conductor de protección puesto a tierra en su origen se utilizará un medidor de aislamiento que suministre una tensión continua comprendida entre 500 y 1000 V. En vacío y 250V. Como mínimo con una carga externa de 100.000  $\Omega$ . El proceso es el que sigue:

- Cuando no hay conductor de protección:

a) Se comprobará que no hay ningún receptor conectado, y que los interruptores magnetotérmicos están cerrados, o que los cortocircuitos están colocados.

b) Se desconectarán los conductores de salida del diferencial que protege la línea a verificar, y se conectarán al borne negativo correspondiente del comprobador, perfectamente unidos a él.

c) El borne positivo del comprobador, se unirá al conductor de protección en el cuadro general de distribución.

- Cuando no hay conductor de protección:

En este caso se procederá como en el caso anterior pero el borne positivo del medidor se unirá a una toma de tierra provisional (grifo, tubería de agua, etc.)

B.2) Aislamiento Entre conductores activos.

Se utilizará el siguiente procedimiento:

a) Se comprobará que los receptores están desconectados, y que los interruptores magnetotérmicos están cerrados, a los cortocircuitos fusibles colocados.

b) El aparato a utilizar cumplirá las mismas condiciones que las exigidas para verificar el aislamiento entre conductores y tierra.

c) Cada borne del aparato medidor se unirá con cada extremo libre de los conductores activos, después de desconectar a éstos del diferencial que protege la línea a verificar.

#### ② CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

Aquellos elementos de la instalación que sólo deben ser manipulados por personal autorizado, estarán debidamente protegidos, por los medios que se considere necesario, de cualquier manipulación por parte de personal no autorizado.

No se utilizarán receptores que no ofrezcan las suficientes garantías de uso, o que pudiesen dañar a la instalación. En caso de que algunos de los sistemas de protección (interruptores automáticos, diferenciales, cortocircuitos fusibles, etc.) se activara, se dejará fuera de uso la parte de la instalación afectada, hasta su reconocimiento por parte del personal autorizado.

No se hará uso de los componentes de la instalación, cuando el aislamiento de los mismos se haya humedecido o deteriorado. Tampoco se hará uso de los mandos ni de los receptores de la instalación, si el usuario está descalzo o se haya mojado.

En caso que se observase alguna anomalía en el comportamiento de alguno de los componentes de la instalación, se procederá a la inmediata llamada a personal técnico autorizado para que lo reconozca. Si se puede, se procederá a la desconexión del mismo hasta su revisión.

No se conectarán a una línea, receptores cuya suma de potencias supere la prevista para dicha línea.

Para ausencias prolongadas por parte de los usuarios, se descontará el interruptor general del local, para dejar desconectada la instalación del local, y evitar cualquier fallo accidental de la instalación en ausencia del usuario.

En épocas muy secas, se medirá la resistencia de la tierra y se comprobará visualmente el estado de corrosión de la conexión de la puesta a tierra. Asimismo, y según los plazos marcados por la Reglamentación Vigente, se procederá a una comprobación de la corrosión de las conexiones, y a la verificación de aislamiento y continuidad de las líneas.

Cuando se proceda a la puesta en funcionamiento de una instalación interior siempre se hará empezando por los interruptores abiertos, y los receptores desconectados, cerrar el interruptor general, y los secundarios, y luego conectar los receptores. En caso de tener que poner fuera de uso temporalmente una instalación interior, se recomienda proceder de modo inverso.

#### ② CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se aportará para la legalización de la presente instalación eléctrica ante los Organismos Competentes, además de la documentación adicional que se precise, la siguiente:

- La solicitud correspondiente

- Proyecto de instalación eléctrica
- Boletín o boletines, del instalador o instaladores autorizados que hayan efectuado la presente instalación
- Certificado de final de obra de la Instalación Eléctrica.

#### ② MEDICIÓN

Las excavaciones de zanjas, rellenos y transporte de materiales se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material realmente ejecutado.

Los conductores y tubos se medirán por metro lineal de longitud ejecutada, incluso uniones.

Las arquetas y cimentaciones se medirán por unidades, incluso tapas.

Los puntos de luz se medirán por unidades totalmente instaladas en la red de alumbrado, incluyendo báculos, luminarias, brazos, lámparas, elementos auxiliares y demás elementos, según el cuadro de precios nº 1.

En todos los casos se seguirán las indicaciones prescritas en las mediciones de proyecto.

#### **Artículo 63. De la red de telecomunicaciones**

##### ② DESCRIPCIÓN

Conjunto de canalizaciones, conductores, arquetas y demás elementos que definen la red de telefonía en la actuación proyectada.

##### ② CONDICIONES GENERALES

- Para la ejecución de la canalización de la red telefónica cuando el tendido sea subterráneo se seguirá la Norma Técnica NT.F1.003. Esta Norma Técnica se complementará con la Norma de Proyecto NP-P1-001 "Redes Telefónicas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales", así como con la NT.f1.005 "Canalizaciones Subterráneas. Disposiciones Generales".
- Cuando existan convenios particulares con la entidad promotora o propietaria la construcción de la canalización se atenderá a las cláusulas del mismo, referidas a asesoramiento, entrega de materiales homologados, etc. En los casos en que no existan convenios específicos, este tipo de obra, suscitada en muchos casos por interés de terceros, se realizará actuando las Unidades de Ingeniería de Telefónica en el asesoramiento, vigilancia y aceptación de la obra.
- Las Direcciones Provinciales (a través de sus Unidades de Ingeniería de Planta Exterior), en cuyo ámbito se construya la urbanización o polígono, prestarán a la empresa constructora todo el asesoramiento necesario a la hora de realizar y ejecutar el proyecto.
- TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A. deberá aprobar el proyecto de canalización telefónica, comprobar el buen estado de las instalaciones una vez construidas y que se ajustan a lo indicado en la Norma Técnica NT.F1.003, antes de proceder a su aceptación, indicando las correcciones que



podieran ser necesarias. Hasta la ejecución en forma satisfactoria no se efectuará tendido de cable alguno.



### MATERIALES A EMPLEAR

- Tritubos de PEAD tipo III clase B, según norma ASTM D 1248, compuesto por tres tubos de iguales dimensiones □ 40 x 3, dispuestos paralelamente en un plano, unidos entre sí por medio de una membrana.
- Tubos de PVC rígido de □ 110 x 1'8, □ 63 x 1'2 y □ 40 x 1'2 mm, con las dimensiones, características y pesos que se indican en la especificación ER.F1.019 "Tubos de PVC rígido para canalizaciones telefónicas". La empresa TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A. emplea los siguientes códigos:

CONCEPTO	CÓDIGO
Conducto de 110 mm.	510.505
Conducto de 63 mm.	510.696
Conducto de 40 mm.	510.700

- Codos de PVC rígido de  $\phi$  110 ó  $\phi$  63, cuya forma, dimensiones y tolerancias se describen en la especificación nº 634.024 "Codos de PVC para canalizaciones telefónicas con tubos de PVC". La empresa TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A. emplea los siguientes códigos:

CONCEPTO	CÓDIGO
Curva 45° $\phi$ 110 mm.	510.718
Codo 90° $\phi$ 110 mm.	510.572
Curva 45° $\phi$ 63 mm.	510.726
Codo 90° $\phi$ 63 mm.	510.734

- Soportes distanciadores para las canalizaciones con tubos de PVC, según la especificación ER.f3.004. La empresa TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A. emplea los siguientes códigos:

CONCEPTO	CÓDIGO
$\phi$ 110 mm / 4	510.513
$\phi$ 110 mm / 8	510.530
$\phi$ 63 mm / 4	510.145
$\phi$ 63 mm / 8	510.153
$\phi$ 63 mm / 4	510.170
$\phi$ 63 mm / 8	510.161

- Limpiador adhesivo para encolar uniones de tubos y codos, según la especificación nº 634.013, códigos 510.866 y 510.858.
- Arquetas prefabricadas D, H y M, según la especificación ER.f1.007.
- Tapas de hormigón para arquetas prefabricadas D y H, según la especificación ER.f1.021. La empresa TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A. emplea los siguientes códigos:

CONCEPTO	CÓDIGO
Tapa arqueta H-II	510.269

Tapa arqueta D-II	510.815
-------------------	---------

- Regletas y ganchos para suspensión de cables en cámaras de registro, según especificación nº 634.016; Ganchos de poliamida para suspensión de cables en cámaras de registro, según especificación ER.f3.002. La empresa TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A. emplea los siguientes códigos:

CONCEPTO	CÓDIGO
Regleta tipo C.	510.777
Gancho tipo A, para un cable	510.785
Gancho tipo BH, para 2 cables	510.793

- Soporte de enganche de polea para tiro de cable, según especificación ER.f1.028, código nº 510.203.
- Plantillas para armarios de interconexión y de distribución, según especificación ER.f1.014. La empresa TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A. emplea los siguientes códigos:

CONCEPTO	CÓDIGO
Plantilla Armario	546.372

- Rejilla para sumidero de cámaras de registro y arquetas, según especificación ER.f1.034. La empresa TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A. emplea los siguientes códigos:

CONCEPTO	CÓDIGO
Rejilla sumidero	510.831

- Armario de distribución de acometidas. La empresa TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A. emplea los siguientes códigos:

CONCEPTO	CÓDIGO
Armario dist. Acometida	546.330

- Acometida urbana reforzada. La empresa TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A. emplea los siguientes códigos:

CONCEPTO	CÓDIGO
Acometida urbana reforzada	530.034

- Se emplearán cables con los calibres 0'405, 0'64 y 0'91 mm.
- Cámara de registro de hormigón prefabricada tipo GABPF.
- Poste 9 TA 250 para sujeción de redes aéreas.

#### ② CARACTERÍSTICAS DE LAS CANALIZACIONES

Se entiende por canalizaciones laterales subterráneas como el conjunto de elementos que, ubicados bajo la superficie del terreno, sirven de alojamiento a cables y otros elementos que forman la parte final de la red telefónica pública hasta la red de abonado. Se consideran arquetas, armarios, registros y conductos.

La sección de canalización lateral, en su tramo entre cámara y arqueta, entre dos arquetas o bien entre arqueta y armario y/o registro, está formada por conductos de PVC colocados en zanja y protegidos totalmente mediante hormigón, constituyendo todo un conjunto resistente llamado prisma de canalización. La profundidad mínima, en canalizaciones bajo aceras y espacios exentos de tráfico rodado, desde la superficie del pavimento hasta el prisma de canalización es de 45 cm, mientras que esta profundidad aumenta hasta los 60 cm si, excepcionalmente, la canalización discurrese bajo calzada.

Los prismas de canalización que se dispondrán en el interior de las zanjas (y que hace referencia a la sección de hormigón en las canalizaciones) serán, según el nº de tubos del tramo concreto, los siguientes:

NÚMERO DE TUBOS EN CADA TRAMO	DIMENSIONES DEL PRISMA (b x h) EN cm
2c / 110 mm + 3c / 40 mm	45 x 36'0
2c / 63 mm	30 x 18'3
4c / 63 mm	30 x 27'6
6c / 63 mm	45 x 27'6
8c / 63 mm	45 x 27'6
1c / 40 mm	18 x 16
2c / 40 mm	25 x 16
3c / 40 mm	30 x 16
4c / 40 mm	25 x 23



#### ARQUETAS Y REGISTROS

Consistirán en un paralelepípedo recto constituido por una solera, dos paredes transversales, dos longitudinales y una tapa, y se denominarán, según su tamaño, como arquetas tipo D, H o M, seguidas de la letra F si son prefabricadas. Tanto las cámaras como las arquetas de registro son elementos porcentualmente muy caros dentro del conjunto de la red de telefonía, siendo éste un motivo para evitar, en la medida de lo posible, su ejecución. Sus funciones serán las siguientes:

- Llevar a cabo el empalme de los cables.
- Modificar la dirección de los mismos.
- Acometer a los armarios.
- En el caso de las arquetas, dar paso a las acometidas de las viviendas.

Estas últimas tienen una finalidad análoga a las cámaras de registro, aunque ambas se diferencian fundamentalmente en sus dimensiones, más reducidas en las arquetas. Por ese motivo, las arquetas resultan más limitadas en cuanto a capacidad de ubicación de cables, por lo que se utilizan preferentemente en las zonas extremas de la red, es decir, seccionando canalizaciones laterales, sirviendo de punto de distribución de cables o para otras funciones específicas.

Como norma general, las cámaras de registro se construirán con sus paredes principales de hormigón armado, siendo de hormigón en masa las destinadas a las entradas de los conductos. Los suelos serán de hormigón en masa o armado, según el tipo de suelo, y los techos se construirán siempre de hormigón

armado, pretensado o con construcción *in situ*. Actualmente existe una clara tendencia a los tipos prefabricados ya que económicamente son muy similares, su ejecución es más esmerada y se encuentran mejor acabadas.

ARQUETA TIPO D: Se construirán en hormigón en masa o prefabricadas cuando se ubiquen bajo aceras, y en hormigón armado, con barras corrugadas de 6 mm de diámetro y hormigón de resistencia 150 kp/cm<sup>2</sup>, cuando la disposición sea bajo calzadas. Esta última se puede considerar como la arqueta que se podría denominar normal en cuanto a la misión a realizar. Los techos están contruidos por tapas metálicas convenientemente ancladas a las paredes mediante tacos y tornillos.

Estas arquetas se construyen para canalizaciones laterales. Por ello, teniendo en cuenta esa función, sólo se utilizarán cuando haya que dar paso o empalmar cables que sigan en la misma dirección o que cambien de dirección en la arqueta. En este segundo caso, el número de cables no será superior a: 400 para el calibre 0,405; 300 para el 0,51; 150 para el 0,64 y 100 para el 0,9. Si el empalme es múltiple tampoco superarán dichos límites la suma de los cables en el lado ramificado del empalme.

Este tipo de arqueta también se utilizará cuando haya que dar acceso a un pedestal en el armario de interconexión. Igualmente, y excepcionalmente, servirá para dar paso, con cambio de dirección en su caso, a acometidas o grupos de ellas. Las paredes principales, paralelas al eje longitudinal, no podrán tener entradas de conductos, mientras que en las paredes transversales las entradas podrán ser de dos o cuatro conductos adosados a una pared. Cuando se necesiten desviaciones de la canalización se podrán realizar curvando la misma a la salida de la arqueta mediante los oportunos codos. El número máximo de empalmes dentro de la arqueta será de cuatro.

En el centro de la solera se construirá un pocillo para achique (sumidero) cuadrado de 20 cm de lado y 10 cm de profundidad. En el borde superior del pocillo se colocará un marco de angulares de 40 x 4 de 20 cm de lado interior y, por tanto, de 28 cm de lado exterior, anclado por garras o patillas de hormigón de la solera.

ARQUETA TIPO H: Las posibles utilidades de esta arqueta son:

Dar paso a cables que sigan en la misma dirección, pudiendo tener empalmes rectos o múltiples.

Curvar cables en el interior de la arqueta, siempre que el número de pares del cable no sea superior a 150 para el calibre 0.405, 100 para el 0.51, 50 para el 0.64 y 25 para el 0.9. Si el empalme es múltiple tampoco superará dichos límites la suma de los pares de los cables en el lado ramificado del empalme. Para un número de pares superior a los citados se optará entre emplear arqueta tipo H, curvando en la canalización mediante codos, o emplear arqueta tipo D.

Simultáneamente a las utilidades anteriores, y de forma conjunta o individual, para dar paso con cambio de dirección, en su caso, a uno o dos grupos de acometidas, o para distribuir acometidas a las parcelas más próximas. En el caso de que la necesidad exclusiva a atender fuera cualquiera de las expresadas en los dos casos anteriores no se construirá la Tipo H, sino la M, cuando el número de conductos sea dos.

Dar acceso a un pedestal para armario de distribución de acometidas o a un muro o valla en las que se ubique el armario de interconexión o el registro empotrado.

ARQUETA ICT / TIPO M: Este tipo de arquetas, usadas de forma exclusiva en la red de dispersión, se construirán de hormigón en masa, salvo la tapa que se construirá de hormigón armado, aunque con la armadura mínima. Se utilizarán para distribuir las acometidas a las parcelas más próximas y/o dar paso a uno o dos grupos de acometidas para atender, mediante nuevas arquetas tipo M, a sucesivas parcelas.

ARQUETA-REGISTRO EN PARCELAS: Se construirán adosados o lo más próximos a los registros de parcelas contiguas, de forma que la canalización que llega a ellos sólo tenga que bifurcarse en las proximidades de los registros. La unión del registro con el punto elegido para la entrada en la parcela se efectuará, en el momento de su construcción, mediante un tubo de PVC de diámetro 40 mm, que irá protegido con hormigón o mortero de cemento hasta el acceso a la vivienda.

Las canalizaciones laterales proyectadas desde las cámaras o arquetas a edificios deben terminarse en puntos próximos al acceso y/o portales, de forma que la conexión con los armarios para distribución a la red interior sea de la menor longitud posible. Por eso, las entradas en los edificios se dispondrán en un punto próximo al previsto para la instalación del citado armario.

CÁMARA DE REGISTRO: Cámara de registro prefabricada GABPF, que disponga de 24 entradas por cada pared transversal para los conductos de las canalizaciones principales y 8 entradas en cada pared longitudinal para los conductos de las canalizaciones laterales. Las entradas de conductos están realizadas con casquillos embutidos en las paredes de hormigón que admiten la entrada de conductos de diámetro exterior 110 mm.

#### DISTRIBUCIÓN EMPOTRADA DE ACOMETIDAS

El armario de interconexión se instalará siempre sobre pedestal. La distribución de acometidas podrá efectuarse empotrando el elemento distribuidor correspondiente en muros o vallas, habitualmente existentes para el cerramiento de las parcelas. El elemento distribuidor puede ser:

- Armario de distribución en urbanizaciones.
- Registro para acometidas en urbanizaciones.

El armario podrá instalarse sobre pedestal o empotrado, en cuyo caso, a su zócalo podrán acceder 6c63, 4c63 con hasta 4c40 ó 2c63 con hasta 8c40. El armario estará equipado con regletas (hasta 25 pares) a las que accede el cable y salen las acometidas.

El registro se instalará siempre empotrado y cumplirá las siguientes funciones:

- Sustituye a la arqueta tipo M.
- Sustituye al armario de distribución cuando se trate de un número pequeño de pares, por lo que el registro se equipará con alguna regleta.

La base del registro o arqueta M dependerá de la configuración de la zona, las disponibilidades físicas de ubicación o de cualquier otro factor particular del caso concreto de que se trate.

La utilización del armario de distribución sobre pedestal o empotrado o registro, dependerá de los mismos factores señalados en el párrafo anterior y del número de acometidas a distribuir.

Todos los conductos que acceden armario empotrado o a registro deberán dejarse, por parte del Contratista, con hilo-guía en el interior de cada conducto, a fin de facilitar el tendido posterior de las acometidas.

#### ② ENTRADA DE CONDUCTOS EN ARQUETAS

Para la entrada de conductos se dejarán ventanas de dimensiones adecuadas. Si no se utilizan, se cerrarán provisionalmente con fábrica de ladrillo. Si se ocupan con conductos, los huecos entre tubos y paredes quedarán rellenos por el hormigón de la canalización.

ARQUETA TIPO D: Tiene cuatro ventanas: Una de 35x35 cm en cada pared transversal, una de 6,5x3,5 cm en la pared longitudinal sin regletas y una de 6,5x16 cm en la pared longitudinal con regletas. En las ventanas de 35x35 cm pueden ubicarse 4c110, 2c110 o cualquiera de las formaciones con c 63. En la ventana de 6,5x3,5 cm pueden ubicarse 4c63 ó 2c63 que, obviamente, irán dispuestos horizontalmente. En la de 6,5x16 cm, 2c63.

ARQUETA TIPO H: En sus ventanas pueden ubicarse las siguientes entradas de conductos:

- Ventana de 35x35 cm: Todas las formaciones.
- Ventanas de 25x25 cm: Todas las formaciones excepto 8c63.

ARQUETA TIPO M: En sus ventanas pueden ubicarse las siguientes entradas de conductos:

- Ventana de 16x6,5 cm: 2c63, 2 c 40 y 1c40.
- Ventanas de 11x4,2 cm: 2c40 y 1c40.

#### ② PEDESTALES

Base de hormigón en masa y plantilla de angulares de acero con vástagos de rosca, para la instalación de armarios. Aloja los conductos y los codos de PVC necesarios para el paso de cables y acometidas de entrada y salida. Cada pedestal va asociado a una arqueta:

TIPO DE PEDESTAL	ARQUETAS ASOCIADAS	CANALIZACIÓN ARQUETA-PEDESTAL
Para armario de interconexión	D	8c/63
Para armario de distribución	H	6c/63

La distancia del pedestal a la arqueta de la que depende será la menor posible dentro de los condicionantes del proyecto, y nunca superior a 40 m. Los 15 cm que el pedestal sobresale serán medidos respecto al nivel definitivo que vaya a tener el terreno o el pavimento. Se empleará hormigón en masa HM-15, de consistencia seca o plástica y vibrado.

Se comprobará que la superficie del pedestal y la de la plantilla quedan horizontales y enrasados. La horizontalidad se comprobará mediante nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las diagonales del rectángulo. Entre el hormigonado y retirada de encofrado y la colocación de armario transcurrirán, como mínimo, 3 días. No se realizarán empalmes en los armarios. En caso de ser necesario, se ubicará

el empalme en la arqueta D o H asociada al pedestal en cuestión. Sólo se permitirá una salida directa (2 tubos) desde el pedestal sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado.

Pedestal para armario de interconexión: irá asociado a una arqueta tipo D, y sobre él se colocará el armario correspondiente. Si no hay salida directa desde el pedestal, en la arqueta D entrarán por la ventana de 35x35 cm 8c63 para unir la arqueta al pedestal. Si hay salida directa desde el pedestal a fachada, sótano u otra arqueta, en la arqueta D asociada al pedestal entrarán por una de sus paredes transversales 6c63 si no hay salida directa, o bien 4c63 si la hay. El armario de distribución de acometidas podrá no ir sobre pedestal, sino alojado en un muro o valla, en cuyo caso el número de conductos que entrarán por la parte inferior del armario para dirigirse a la arqueta podrá ser 4 ó 2, de acuerdo con las necesidades, si el armario tiene otras salidas que, a través del muro o valla, atienden directamente a los usuarios.

### ⑤ CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

El hormigón para arquetas será de resistencia de proyecto  $f_{ck} = 20$  MPa.

Las barras serán corrugadas de acero B 400 S, de límite elástico de proyecto  $f_{yk} = 400$  MPa.

Todas las barras serán de diámetro 6 mm, excepto las horizontales interiores de las paredes que serán de 12 mm.

Para conseguir un buen acabado en la parte superior de las arquetas que evite que se dañen las esquinas, se dispondrá un cerco metálico formado a base de PNL 60x60x6, o de PNL 40x40x4 según el caso, soldados en las esquinas. Este cerco debe llevar soldadas unas garras para embutir en el hormigón.

Los cercos de las arquetas tendrán cuatro lados completos, debiendo llevar soldados estos cercos en las arquetas D y H los pequeños angulares 20x20x3 cm de longitud para acoplamiento de las lengüetas del cierre de la tapa.

Las tapas irán provistas de cierre de seguridad.

Los cercos y las tapas se galvanizarán en caliente después de realizados todos los cortes y soldaduras.

La chapa de las tapas será estriada para aminorar el desgaste producido por el tránsito.

### ⑥ EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

APERTURA DE ZANJAS: El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas, hará un estudio de la canalización de acuerdo con las normas municipales. Determinará las protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, garajes, etc., decidirá las chapas de acero que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos. Todos los elementos de protección y señalización los tendrá dispuestos antes de dar comienzo a la obra.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público bajo las aceras, evitando ángulos pronunciados. En las zonas donde existan servicios de la Empresa suministradora instalados con antelación a los del proyecto, las zanjas se abrirán sobre estos servicios, con objeto de que todos los de la Empresa suministradora queden agrupados en la misma zanja.



El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales. Antes de proceder al comienzo de los trabajos se marcarán en el pavimento de las aceras las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno. Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Las dimensiones de las zanjas vienen grafiadas en el plano de detalle correspondiente. En la rotura de pavimentos se tendrán en cuenta las disposiciones dadas por las entidades propietarias de ellos. La rotura del pavimento con maza (almádena) está prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, como con tajadera. En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales de posible posterior utilización, se quitarán estos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación. El resto del material procedente del levantado del pavimento será retirado a vertedero.

TAPADO Y APISONADO DE LAS TIERRAS DE LAS ZANJAS: El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "Atención al cable" se colocará entre 2 capas.

CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE LAS TIERRAS SOBRAINTES: Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, masilla, así como el esponje normal del terreno, serán retiradas por el Contratista y llevadas a vertedero. El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS: Para la reconstrucción de las soleras de hormigón de las aceras, una vez concluido el relleno de las zanjas se extenderá una capa de hormigón de ancho igual al de la zanja y de 12 cm de espesor, como mínimo. En la reconstrucción de las bases de hormigón de las calzadas, se procederá del mismo modo que en las aceras, pero con espesores mínimos de 30 cm. Una vez transcurrido el plazo necesario para comprobar que el hormigón ha adquirido la resistencia suficiente se procederá a la reconstrucción de los pavimentos o capas de rodadura.

Para la reconstrucción de pavimentos de acera de cemento se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero semiseco, de dosificación 170 ó 200 kg en el que, una vez alisado, se restablecerá el dibujo existente.

Para la reconstrucción de los pavimentos de losetas hidráulicas se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero semiseco, de dosificación 170 ó 200 kg, y, una vez colocadas las losetas hidráulicas, se regará primero con agua y luego con una lechada de cemento. En ningún caso, se realizará la reconstrucción parcial de una loseta hidráulica. De darse tal necesidad, se comenzará por levantar, previamente, la parte precisa para que el proceso afecte a losetas hidráulicas completas.

En la reconstrucción de capas de rodadura de empedrado sobre hormigón se extenderá un mortero semiseco, de 170 ó 200 kg de dosificación, sobre la infraestructura de hormigón. Una vez colocado el adoquín se regará primero con agua y luego con una lechada de cemento.



El pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiera la consistencia definitiva.

Para la reinstalación de bordillos, graníticos o prefabricados de hormigón, se colocarán siempre sentados sobre hormigón HNE-15 y mortero de 170 ó 200 kg de dosificación. La solera de hormigón tendrá un espesor mínimo de 30 cm.

Para la reconstrucción de la capa de rodadura de aglomerado asfáltico o asfalto fundido se levantará del pavimento existente una faja adicional de 5 cm de ancho a ambos lados del firme de hormigón, cortados verticalmente.

Una vez retirados los sobrantes producidos y limpia la totalidad de la superficie, se procederá a la extensión del nuevo material, que tendrá idénticas características que el existente, sobre la infraestructura de hormigón ya creada. Después de su compactación, el pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiera la consistencia definitiva.

La reconstrucción de pavimentos o capas de rodadura de tipo especial, tales como losa granítica, asfalto fundido, loseta asfáltica, etc., se realizará adaptando las normas anteriores al caso concreto tratado.

Una vez terminada la reposición de los pavimentos, estos presentarán unas características homogéneas con los pavimentos existentes, tanto de materiales como de colores y texturas.

**CANALIZACIONES:** Las dimensiones de la zanja, ancho necesario y profundidad mínima según el número de conductos en la canalización, viene grafiado en el plano de detalle correspondiente. La profundidad mínima desde la superficie del pavimento al prisma de canalización es de 45 cm, ya que las zonas por las que discurren normalmente serán aceras y espacios exentos de tráfico rodado. Sería de 60 cm si, excepcionalmente, fuera bajo calzada.

El nº de tubos y su distribución en capas serán los indicados en proyecto. Una vez instalados, los tubos del cruce no presentarán en su interior resaltes que impidan o dificulten el tendido de los conductores. En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, sellando los orificios adecuadamente, incluso los de los tubos vacíos. En estos últimos, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

El paralelismo con redes de distribución de energía eléctrica, alumbrado público, etc., será el establecido por el acuerdo CTNE-UNESA, y será 25 cm, con líneas de alta tensión, y 20 cm, con las de baja tensión. La separación con otras instalaciones como agua, alcantarillado, etc., será de 30 cm. Las separaciones en cruzamientos serán los mismos que en paralelismos.

Una vez terminado el hormigonado se protegerá su superficie manteniéndola húmeda durante, al menos, 48 h para que, durante esta fase del curado, no sufra el hormigón ni un exceso de evaporación ni una congelación de la capa superficial.

⑤ MANTENIMIENTO, USO Y SEGURIDAD

Serán a cuenta de la empresa TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A., según propiedad. En todo caso, para cualquier trabajo de manipulación o mantenimiento de las líneas, se tendrán en cuenta las prescripciones indicadas por el Servicio de Prevención correspondiente, sea tanto por parte de la empresa suministradora, como de los subcontratistas en cada caso.

#### ⑤ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Las obras, instalaciones y su suministro se medirán con arreglo a las cantidades realmente efectuadas, siendo su abono referido a los precios indicados en el presupuesto.

Las excavaciones de zanjas, rellenos y transporte de materiales se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material realmente ejecutado.

Las conducciones se medirán por metro lineal de longitud ejecutada, incluso uniones y piezas especiales.

Las arquetas se medirán por unidades, incluso soleras y tapas. Los demás elementos se medirán por unidades, totalmente instaladas en la red.

#### **Artículo 64. De la red de gas**

Las prescripciones aquí establecidas son las básicas y generales para la red de gas. En caso de contradicción con lo prescrito por las normas particulares de la compañía gestora del servicio en la población, u omisión de alguno de los preceptos establecidos en dichas normas particulares, para el presente proyecto serán siempre de aplicación estas últimas normas, en cualquier caso, que se consideran incluidas a todos los efectos.

#### ⑤ DESCRIPCIÓN

Conjunto de canalizaciones, arquetas, válvulas y demás elementos que definen el sistema de distribución del gas licuado del petróleo en la actuación proyectada. Inicialmente, no se contempla la ejecución de esta red en la actuación.

#### ⑤ MATERIALES A EMPLEAR

La práctica totalidad de los materiales a instalar en las redes y acometidas objeto de este proyecto será suministrada por la Compañía Distribuidora, que cuidará de obtener y archivar los certificados que acrediten que el material cumple con la reglamentación vigente y las normas que sean de aplicación en cada caso.

El almacenamiento de los materiales deberá efectuarse según las especificaciones propias de cada material, a fin de conseguir que permanezcan sus características propias durante todo el tiempo, evitando con ello que se produzcan deterioros que lo dejen inservible, tales como apoyo en superficies inadecuadas, exceso de carga por alturas de apilado excesivas, agresiones físicas o químicas, etc.

Tanto en el momento de la entrega del material al equipo instalador como en la recepción del sobrante de obra, deberán realizarse las inspecciones precisas que garanticen que el tránsito de material es el consignado en los documentos pertinentes y que se encuentra en perfecto estado para su uso inmediato.

El material utilizado para la realización de las canalizaciones será:

- Acero según UNE-EN 10208-2, o norma equivalente. La tubería se suministrará en barras de 6, 8 ó 12 m.
- Las tuberías de la red de distribución serán de Polietileno y cumplirán con la norma UNE 53.333, o equivalente o vigente que la sustituya. Serán de color negro con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.
- Las llaves de corte serán piezas compactas de PEHD para soldar con manguito FIALEN, y serán enclavables y precintables. Se dispondrán estancas al exterior y a la humedad y se ubicarán en registro fácilmente manipulables por personal autorizado.

#### ② NORMATIVA

La ejecución de las instalaciones correspondientes al presente proyecto se regirá, además de por las prescripciones indicadas en los Reglamentos correspondientes, en las siguientes Normas:

- Normas UNE 14011, 14022 y 36037, o norma equivalente, sobre las condiciones funcionales depósito de GLP.
- Norma UNE 53333, o equivalente, que fija las condiciones de utilización de la tubería polietileno.
- Norma UNE 37116, 37119, o norma equivalente, para los accesorios y elementos auxiliares.
- Las NTE IGL y la ITC MIG, o norma equivalente, correspondientes al Reglamento de Redes y Acometidas de combustibles gaseosos, que fijan las condiciones en que deben realizarse las canalizaciones enterradas.
- Las NTE, o norma equivalente, para Depósitos de Gases Licuados, y Licuados del petróleo.

#### ② CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA INSTALADORA

La empresa instaladora deberá estar autorizada y registrada. Deberá tratarse de una empresa con carnet IG-IV y, por tanto, debe tener en plantilla personal cualificado con la disposición de dicho carnet, así como operarios especialistas reconocidos en cada tipo de trabajo a realizar.

La empresa instaladora será responsable de las deficiencias de ejecución de las instalaciones que construya y de los materiales empleados.

#### ② CERTIFICADOS Y DOCUMENTOS

Para la obtención de la correspondiente licencia de puesta en marcha de la instalación será suficiente presentar los siguientes documentos:

- Proyecto de ejecución básica, que se presentará antes del comienzo de las obras.
- Solicitud de inscripción de la Red de Distribución.

- Certificado final de la Dirección de Obra, en el que conste que la instalación se ha realizado y terminado de acuerdo con el Proyecto y que, tanto la instalación como los materiales utilizados, se ajustan a las disposiciones vigentes. Se especificarán, igualmente, las instalaciones y verificaciones que se han efectuado. Un ejemplar del certificado final de obra, diligenciado por el Órgano Territorial competente, será para la empresa suministradora, y representará la autorización para el abastecimiento de GLP y la puesta en funcionamiento de las instalaciones.



### EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN. OBRA CIVIL

#### REPLANTEO

Previamente a la construcción, el Contratista realizará, de acuerdo con la empresa de gas, un replanteo del eje del trazado de la conducción, así como de las arquetas de válvulas y obras anejas.

El Contratista deberá, conjuntamente con la ejecución del replanteo, ejecutar calicatas de reconocimiento para descubrir los servicios existentes de diversas compañías, estos servicios deberán quedar perfectamente ubicados, señalizados e identificados. Donde la marcha del trabajo lo requiera, se colocarán carteles donde se indiquen el tipo de servicios y la profundidad.

Cuando el Contratista encuentre obstáculos no previstos o indicados en los planos del proyecto que le impidan la realización del trazado señalado, lo comunicará inmediatamente por escrito a la empresa de gas, que indicará las medidas a adoptar.

A partir de este replanteo y de los documentos del proyecto, el Contratista efectuará los balizados necesarios con estacas, clavos señales en todos los vértices y cada 50 m en los tramos rectos, además colocará piquetes de referencia cada 200 m, en los que se colocarán paneles pintados referenciados con la distancia acumulada desde el origen de la conducción y el ángulo de la misma.

En el trazado en caminos, el Contratista deberá colocar, mantener, reponer y trasladar toda la señalización, pasos provisionales y elementos de seguridad que dicte la Legislación vigente y las Ordenanzas Municipales en el momento de la ejecución de las obras, tanto para la señalización de las obras como desvíos de tráfico y protección y las que eventualmente pudieran solicitar los organismos interesados.

Previamente al comienzo de las obras, la empresa de gas procederá en presencia del Contratista a efectuar la comprobación del replanteo extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes.

Una vez replanteada la traza y balizada la zona de ocupación temporal, el Contratista entregará copia a la empresa de gas de los siguientes datos:

- Replanteo de la traza con alineaciones, ángulos, distancias parciales, al origen, etc.
- Croquis de vértices a puntos fijos.
- Croquis de replanteo de los servicios afectados con indicación de la propiedad del servicio, de su situación, dimensiones, profundidad, material del servicio, etc. y cuantos datos sean necesarios para su correcta identificación.
- Copia del Acta de ocupación temporal.

### ROTURA DE PAVIMENTOS

Si las zanjas se realizan sobre zonas pavimentadas, el pavimento debe demolerse con un corte limpio con máquina, cuando se trate de aglomerados y por losetas enteras. En todos los casos la rotura se hará de tal forma que no se produzcan desmoronamientos ni deterioros del pavimento próximo a los bordes en la fase de excavación y la superficie afectada sea lo menor posible.

Los materiales que estén destinados a ser empleados de nuevo deberán dejarse de modo que no dificulten la circulación ni entorpezcan la buena marcha de los trabajos y se puedan emplear con facilidad cuando se reponga el pavimento.

Aquellos materiales que no puedan ser utilizados en la posterior reposición del pavimento deberán ser trasladados con la máxima rapidez al vertedero, con el fin de que no se mezcle con ellos la tierra procedente de la excavación, la cual quedaría inservible para el posterior relleno de la zanja.

### APERTURA DE LA ZANJA.

Las tuberías que se van a instalar deberán quedar enterradas de acuerdo con lo señalado en los dibujos tipo del Proyecto previéndose pasos especiales en los puntos donde se crucen carreteras, ferrocarriles, calles, etc.

La excavación de la zanja podrá realizarse a mano o a máquina, quedando a criterio de la empresa de gas cuándo y dónde deberá emplearse la excavación a mano de la zanja. No obstante, se optará preferentemente por la excavación con medios mecánicos.

Todas las indemnizaciones por interrupciones, deterioros, daños o roturas de otros servicios e instalaciones, producidos en ésta, o cualquier otra fase de los trabajos, será por cuenta y cargo del Contratista.

La excavación se realizará de forma ordenada hasta la profundidad deseada. En casos especiales, cuando la consistencia del terreno no sea la adecuada o bien cuando la profundidad de la zanja así lo aconseje, se procederá a su entibamiento a medida que se vaya profundizando.

Cuando sea preciso efectuar acoplamiento de accesorios, soldaduras, toma de placas, revestimiento de uniones, etc., con la tubería en el fondo de la zanja, el Contratista efectuará a su cargo pozos que permitan la fácil ejecución de dichos trabajos.

Los productos procedentes de la excavación deberán situarse de forma que no entorpezcan el desarrollo de los trabajos y no impidan la libre evacuación de las posibles aguas pluviales por los sumideros situados a este efecto, evitando al mismo tiempo que exista el riesgo de inundaciones bien en la zanja o en la vía pública y disponiéndolos de forma que se dejen pasos suficientes tanto para los vehículos como para los peatones, en particular en los accesos a inmuebles, almacenes, garajes, etc. No 021.4

No obstante, referente a los productos procedentes de la excavación se atenderá lo dispuesto por las Ordenanzas Municipales.

Si alguno de los servicios existentes sufriera algún daño, se notificará de inmediato a los servicios de inspección de la Compañía Distribuidora y al propietario del servicio para que proceda a su reparación.

### PROFUNDIDAD Y FONDO DE ZANJA

La zanja se realizará con la profundidad necesaria para situar la tubería de forma que su generatriz superior esté situada a una profundidad igual o mayor de 1 m, con relación al nivel definitivo del suelo. En los cruces con carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., se aumentará el recubrimiento mínimo.

El Contratista queda obligado a deslizar 10 cm más de profundidad siempre que el fondo de la zanja no sea de material seleccionado adecuado para el apoyo de la tubería, sin sobrecoste alguno.

El fondo de zanja estará desprovisto de piedras y de los elementos duros que se han encontrado en la excavación habiendo procedido a su saneamiento y compactación cuando no ofrezcan garantías de estabilidad permanente. Estará perfectamente engrasado y exento de cambios bruscos de nivel.

Para que exista un apoyo uniforme de la tubería y garantizar su perfecta instalación, se rellenará el fondo de zanja de 0,10 m de tierra cribada o arena lavada que deberá rasantearse adecuadamente.

En los esquemas tipo se indican las profundidades recomendables según los distintos emplazamientos.

Si por dificultades encontradas en el subsuelo debe colocarse la tubería a una profundidad menor de la anteriormente indicada, se tomarán las medidas especiales de protección de la tubería, que garanticen que no estará expuesta a esfuerzos superiores a los que soportaría si estuviera a su profundidad mínima.

En ningún caso se instalarán tuberías a una profundidad inferior a 0,20 m.

### ANCHO

La anchura de la zanja será la indicada en los planos tipo correspondientes con dos objetivos principales:

- Garantizar la no existencia de otros servicios a menos de 0,20 m de la tubería.
- Tener suficiente espacio para realizar el tendido de la tubería con las ondulaciones necesarias para que absorba todas las dilataciones y contracciones que puedan producirse en la misma.

### DISTANCIA A EDIFICIOS Y OBRAS SUBTERRÁNEAS

La distancia mínima recomendable a que debe situarse la canalización de acero con relación a la línea de fachada será:

- En el caso de que la tubería se coloque a una distancia menor de 6 m de una línea de fachada, se formará un muro de hormigón en masa de 10 cm de espesor, con un  $f_{ck} = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , en el lado de la zanja más próximo a la fachada.
- Si en el transcurso de los trabajos de obra civil se encuentren obras subterráneas tales como cámaras enterradas, túneles, alcantarillas visitables, etc., se procurará que la distancia mínima entre estas obras y la generatriz de la tubería más próxima a ellas sea igual o superior a 0,80 m siendo la distancia mínima de 0,40 m.

### CRUCE DE OBSTÁCULOS (PUNTOS ESPECIALES)

El Contratista antes del comienzo de las obras requerirá de los Propietarios, los permisos para cruzar las carreteras, ferrocarriles, cursos de agua, caminos y servicios de los distintos Organismos afectados.

Así mismo, antes del comienzo de las obras de cada cruce el Contratista conseguirá la autorización del Organismo competente para comenzar los trabajos y comunicará la fecha de comienzo de los mismos, respetando en todo momento las cláusulas o condicionamientos que imponga la Autoridad competente.

Antes de la realización de los trabajos en cada uno de los puntos o cruces especiales, el Contratista levantará un perfil de terreno a escalas H: 1/1.000, V: 1/200, indicando la situación y profundidad de la zanja, si ya se hubiese realizado en la entrada y salida del cruce, y someterá a la aprobación de la empresa de gas la ubicación definitiva de la conducción, protecciones a colocar en la conducción, zanja y fosos y terrenos a ocupar.

Todos los cruces de ferrocarriles y carreteras serán realizados en principio de acuerdo a lo indicado en los planos de Proyecto o planos tipo correspondientes para cruces de carreteras y ferrocarriles. No obstante, será el Ingeniero quien en cada caso y a pie de obra defina exactamente las longitudes y profundidades a dar al tubo de protección, línea y respiraderos, así como las protecciones que estime necesarias.

Estas obras, con sus longitudes definitivas, serán abonadas al Contratista aplicando los precios establecidos en los Cuadros de Precios.

El tramo de conducción instalada en el cruce deberá ser probado hidráulicamente, e independientemente del ensayo general de la línea y a la presión indicada en el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos.

Para todos los cruces de ferrocarril o carreteras, el Contratista deberá notificar al Ingeniero con 15 días de antelación la fecha prevista de ejecución del cruce.

Los cruces con caminos se protegerán de acuerdo con los dibujos tipos correspondientes, así como las instrucciones dadas por la empresa de gas.

#### CRUCES Y PARALELISMO CON OTRAS CONDUCCIONES

Todos los servicios enterrados existentes, como tuberías, cables o cualquier otro serán cruzados por la conducción bien bajo o sobre estos servicios, adoptando de las dos posibles soluciones aquella que garantice una profundidad mínima de enterramiento igual a la indicada en los planos tipo y en los planos relativos a ese cruce. Las protecciones a colocar serán las definidas en los planos tipo.

Si se cruzan tuberías metálicas, las canalizaciones serán protegidas exteriormente mediante el refuerzo del revestimiento.

Con el objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, agua, comunicaciones, etc.) se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente y se debe comprobar, mediante el código de colores, la presión de la red próxima a su actuación.



DISTANCIA	RANGO	CRUCE	PARALELISMO
MÍNIMA	MOP < 5 bar	0,2 m	0,2 m
	MOP >= 5 bar <sup>(*)</sup>	0,2 m	0,4 m
Recomendada	MOP < 5 bar	0,6 m	0,4 m
	MOP >= 5 bar <sup>(*)</sup>	0,8 m	0,6 <sup>(1)</sup> m

(1) 2,5 m en zona semiurbana y 5 m en zona rural

(\*) Para P > 16 bar y distancia < 10 metros es necesario consultar condiciones a Distribuidora.

En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse a NEDGIA, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes de acuerdo a la siguiente puntualización:

- Contigua a la zona de servidumbre permanente existe una zona de seguridad, definida en la Norma UNE 60.305.83, o norma equivalente, que se extiende hasta 2,5, 5 o 10 metros a cada lado del eje de la canalización, en la cual la ejecución de las excavaciones u obras puede representar un cambio en las condiciones de seguridad de la misma y en la que no se dan las limitaciones ni se prohíben las obras incluidas como prohibidas en la zona de servidumbre de paso, siempre que se informe previamente al titular de la instalación, para la adopción de las acciones oportunas que eviten los riesgos potenciales para la canalización.

Los trabajos en proximidad se efectuarán con medios manuales quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, las precauciones se intensificarán a 0,40 m sobre la cota estimada de la tubería o ante la aparición de la malla o banda amarilla de señalización, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.

Las obras de túneles, vaciado de terrenos, perforación dirigida, etc., que pueden afectar a la tubería por debajo o lateralmente requerirán especial atención.

#### PRETAPADO DE LA TUBERÍA

Una vez puesta la tubería en el fondo de la zanja se comenzará el tapado de la misma por encima de la generatriz superior, hasta 0,20 m, con el mismo tipo de material que el que se puso en el fondo de la zanja (arena lavada).

En esta primera fase del tapado, pretapado, deben tomarse las máximas precauciones para que no queden espacios huecos retacando las tierras por las partes inferiores laterales de la tubería y procediendo a un buen apisonado manual de toda la tierra.

El material para relleno debe ser aprobado por la empresa suministradora de gas, así como el equipo utilizado por el Contratista. Si el material de relleno no es adecuado, el Contratista lo retirará y lo sustituirá por un material adecuado. Está prohibido el empleo de cascotes y grava de machaqueo con aristas vivas.

Si la empresa de gas considera conveniente realizar ensayos de este material de aportación, el coste de los mismos correrá a cargo del Contratista.



Durante el pretapado el Contratista a su cuenta y cargo deberá dejar instaladas señales provisionales que materialicen el eje de la conducción y referenciada a la soldadura más cercana. Estas señales serán posteriormente retiradas cuando se realice la señalización definitiva de la conducción.

El vertido del material seleccionado se realizará con el equipo apropiado, evitando que durante el vertido y distribución del material se dañe el revestimiento de la tubería o los accesorios instalados.

Una vez vertido adecuadamente el material seleccionado en la zanja y sobre la conducción, el Contratista lo extenderá adecuadamente y en el espesor aprobado con medios mecánicos sin dañar la conducción para, posteriormente, con medios adecuados (pisones manuales, mecánicos) proceder a su compactación en todo el volumen del material vertido, procurando que la superficie de acabado sea uniforme.

### BANDA DE SEÑALIZACIÓN

Se instalarán del tipo que se define en el plano correspondiente, a lo largo de toda la conducción enterrada, excepto en los cruces con cursos de agua y los realizados por perforación.

La colocación de la banda de señalización se ajustará a lo indicado en los planos tipo correspondientes a zanjas y cruces con servicios enterrados.

La cinta, una vez extendida sobre el primer relleno, se fijará al mismo con materiales sueltos, para evitar pliegues o desplazamientos en la operación de tapado.

### RELLENO DE LA ZANJA Y RECUBRIMIENTO FINAL

El Contratista comenzará la fase de relleno sólo cuando la empresa de gas haya aprobado las fases de puesta en zanja, el pretapado indicado en apartados anteriores, la colocación de la banda de señalización o losas de protección, y se encuentren realizadas las mediciones y toma de datos correspondientes a la planimetría, altimetría y posicionamiento de cada tubo.

Si el Contratista, por las razones que fueren, realizara el relleno sin la aprobación previa del Ingeniero, éste se reserva el derecho de obligar al Contratista a descubrir el tramo enterrado, siendo todos los gastos que se originen de cuenta y cargo del Contratista.

El material para relleno de la zanja, debe ser aprobado por la empresa de gas, así como el equipo utilizado por el Contratista para la realización de los trabajos.

Todos los materiales como cascotes, basuras, materiales gruesos, escombros, materiales con aristas vivas, etc., serán separados del resto de los materiales aptos para el relleno y entrarán a formar parte de los sobrantes de materiales para transportar a vertederos.

El relleno de la zanja debe realizarse dentro de las 48 h siguientes a la puesta en zanja del tubo.

La zanja pendiente de relleno será debidamente señalizada por el Contratista, siendo de su total responsabilidad cualquier accidente o daño que pudiera producirse en personas, animales o cosas.

El relleno se efectuará preferentemente con la máxima temperatura ambiental y nunca cuando el terreno esté helado o la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C.

En zonas urbanas, el Contratista efectuará con particular cuidado, siguiendo las instrucciones la empresa de gas y de los servicios técnicos de las entidades competentes, el relleno de la zanja y la compactación posterior, debiendo dejar la superficie del terreno con la misma pendiente que las zonas contiguas, manteniéndolas así hasta la restitución del firme o pavimento.

### REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

La reposición de pavimentos demolidos deberá hacerse de forma que la zona afectada por las obras de la canalización quede en el estado primitivo, antes de comenzar las obras, atendiendo en todo momento las indicaciones de los Organismos Públicos competentes o propietarios afectados.

Si no quedan especificadas de este modo las condiciones de dicha operación, el relleno será apisonado en tongadas de 15 cm de espesor y con un contenido óptimo de humedad para conseguir una compactación del 95% de Proctor Modificado, siendo a cuenta y cargo del Contratista, por estar incluido en el precio correspondiente, todos los gastos y responsabilidades derivadas de esta restitución, no siendo objeto de ningún suplemento o precio.

Deberá prestarse especial atención en la reposición de pavimentos en que las trampillas afectadas queden perfectamente enrasadas y libres de materiales que impidan su rápida apertura.

### AUTORIZACIONES Y PERMISOS:

La empresa de gas efectuará las gestiones para obtener las autorizaciones de los correspondientes propietarios de los terrenos afectados por las instalaciones. También será de cuenta y cargo del Propietario el suministro y montaje de los elementos necesarios hasta los interruptores de entrada del armario y los derechos de enganche y contador que se establezcan.

La empresa de gas efectuará todas las gestiones necesarias para la obtención de los permisos de derivación de energía. Es también de cuenta y cargo de la empresa de gas la obtención de las autorizaciones y permisos para colocar los rectificadores, cables y puestas a tierra en los lugares indicados, proporcionando al Contratista una franja de 5 m de ancho centradas con el eje de los diferentes elementos a montar para la ejecución de los trabajos.

### INSTRUCCIONES DE USO DE LA INSTALACIÓN

El personal encargado de la instalación deberá conocer tanto el funcionamiento de la misma como estar adiestrado en el manejo de accesorios y equipos de seguridad y control. A tal efecto, existirá en lugar visible un esquema de la instalación y las instrucciones para su manejo, así como normas de emergencia.

Se prohíbe el acceso a la instalación de GLP a personas que no se encuentren autorizadas expresamente para ello.

Está prohibido la disposición de materias combustibles tanto en la zona de depósito de GLP como en la del estacionamiento del camión cisterna, así como en la caseta de contadores, debiendo mantenerse ambas en perfecto estado de limpieza.

Se prohíbe hacer fuegos o fumar en la zona de depósito de GLP, debiendo poner de manifiesto estas prohibiciones mediante carteles con inscripciones "GAS INFLAMABLE" y "PROHIBIDO FUMAR".

Las referidas prohibiciones son extensibles durante las descargas del camión cisterna a la zona en que éste se encuentra situado.

En los trabajos de montaje, reparación y ampliaciones se prohíbe utilizar herramientas de acero que puedan provocar chispas, origen de incendio, salvo que la estación esté completamente inertizada. Por igual motivo, se prohíbe con las mismas condiciones acceder con zapatos de herrajes.

Las válvulas que pueden manipular los usuarios son las correspondientes a la llave de abonado y las llaves de los aparatos. Todas las demás llaves de la acometida de la instalación serán manipulables únicamente por personal autorizado.

Las operaciones de trasvase, así como las manipulaciones de accesorios y elementos de la instalación durante el mismo, se llevarán a cabo por personal de la empresa suministradora, autorizado y preparado para los mismos.

Se prohíbe comenzar el llenado de los depósitos si antes no se ha comprobado la cantidad máxima que pueden admitir.

Se conectará el camión cisterna a la borna de tierra antes del llenado de depósitos.

#### ⑤ INSTRUCCIONES DE PUESTA EN MARCHA

Para realizar la puesta en marcha de las instalaciones, tanto al comenzar el funcionamiento por primera vez, como después de un período de inutilización relativamente largo, se deben seguir los siguientes pasos:

- Comprobación de que todas las llaves de corte están en posición de cerrado.
- Abrir la llave de salida de gas del depósito.
- Abrir la llave de acometida de las cajas de contadores.
- Abrir la llave de abonado en el interior de cada parcela.
- Abrir, en cada caso, las llaves de los aparatos.

Las aberturas de las llaves se realizarán lentamente para evitar que el limitador de caudal cierre la instalación debido a una salida de caudal brusca a la acometida.

#### ⑤ CONDICIONES DE MANTENIMIENTO

La instalación y almacenamiento de GLP y las redes de distribución hasta la instalación receptora deberán estar cubiertas por un contrato de mantenimiento suscrito con una empresa mantenedora autorizada, por la que ésta se haga responsable de conservar las instalaciones en el debido estado de funcionamiento, dentro de lo especificado en el vigente reglamento.

Existirá, de esta manera, un libro de mantenimiento, del cual la empresa encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita anotando en el mismo el estado general de la instalación, los defectos observados y las reparaciones efectuadas.

El titular se responsabiliza de que esté vigente, en todo momento, el contrato de mantenimiento, de la custodia del libro y del certificado de la última inspección oficial.

Cada 4 años se efectuará una inspección periódica oficial en la que se incluirá el conjunto de la instalación objeto de la autorización de funcionamiento.

### INSTRUCCIONES DE EMERGENCIA

Debido a las características físicas y químicas del gas propano, se pueden producir riesgos para las personas en forma de incendios, explosiones, asfixias e intoxicaciones. En estos casos los usuarios deben actuar de la siguiente manera:

- En el caso de FUGA DE GAS, generalmente por la percepción del olor característico, es señal de una salida no controlada, sea por apagado de la llama o bien por existencia de una fuga de gas, por lo cual se procederá de la forma siguiente:
  - Cierre inmediato de todas las llaves de corte de la instalación, empezando por las de los aparatos de consumo y terminando con la del depósito.
  - Ventilación del local por apertura de puertas y ventanas, si la fuga corresponde a aquél.
  - Comprobación de la no presencia de fuego en las proximidades de la zona de fuga, y prohibición absoluta de actuación sobre enchufes e interruptores eléctricos.
- En el caso de que la fuga se deba a una avería en la red y no al apagado de la llama se procederá, además, como sigue:
  - Impedir el acceso a la zona de personas no cualificadas o autorizadas.
  - Avisar a la empresa mantenedora.
  - Si hubiera riesgo inminente de fuego avisar al servicio de bomberos.
  - Despejar los locales con riesgo de fuego de materiales con carga de fuego elevada.
  - Cortar el tráfico en las proximidades de la zona afectada por la fuga.
  - Cerrar las llaves de corte precedentes al punto donde se encuentre la fuga.
- En el caso de incendios se procederá como sigue:
  - Avisar al servicio de bomberos.
  - Cerrar las llaves de corte previas al punto de incendio.
  - Intentar apagar el fuego con los extintores.

### PRUEBAS Y VERIFICACIONES

Antes de la puesta en servicio de la Instalación de GLP objeto del proyecto, los depósitos, canalizaciones, etc., se someterán a diferentes pruebas:

- **DEPÓSITOS Y CANALIZACIONES DE FASE LÍQUIDA:** Prueba de presión que se efectuará a 26 Kg/cm<sup>2</sup>, durante 30 minutos, en cumplimiento del Reglamento de Aparatos a Presión. Posteriormente a estas pruebas, y si ha quedado agua después del vaciado, se realizará un soplado de las canalizaciones con aire comprimido.
- **VÁLVULA DE SEGURIDAD:** Será comprobada con la prueba hidráulica que acredite su disparo a la presión de tarado de 20 Kg/cm<sup>2</sup>.
- **RESISTENCIA A TIERRA:** Se efectuará una toma a tierra de manera que la resistencia a tierra sea inferior a 20 Ω.

Se verificará, de manera general, que los materiales y la instalación se efectúan según el presente proyecto. Se constatará que las uniones de las válvulas, tanto llaves de paso, reguladores de presión, etc., se han efectuado correctamente. Se comprobará que las llaves son estancas a la presión de prueba.

#### ② ENSAYOS

Una vez superadas las pruebas, y cumplidos los requisitos que se señalan en el apartado 9 del Reglamento sobre Gases Licuados del Petróleo, sobre la red de distribución se comprobará su estanqueidad, según un ensayo de estanqueidad a una presión de 5 Kg/cm<sup>2</sup> con aire, gas inerte o GLP en fase gaseosa, y durante una duración de 1 hora. Durante la comprobación permanecerán al descubierto las uniones no soldadas. La estanqueidad se comprobará con manómetro, y la localización de posibles fugas se efectuará con agua jabonosa o detector de gas.

#### ② MEDICIÓN Y ABONO

Las obras, instalaciones y su suministro se medirán con arreglo a las cantidades realmente efectuadas, siendo su abono referido a los precios indicados en el presupuesto.

Las excavaciones de zanjas, rellenos y transporte de materiales se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material realmente ejecutado.

Las tuberías se medirán por metro lineal de longitud ejecutada, incluso uniones y piezas especiales.

Las arquetas se medirán por unidades, incluso soleras y tapas.

Las válvulas, llaves de paso y demás elementos se medirán por unidades, totalmente instaladas en la red.

## CAPÍTULO VI. DE LA JARDINERÍA

### Artículo 65. Tierra vegetal fertilizada

#### ② DESCRIPCIÓN

Capa superficial del suelo, hasta una profundidad entre 20 y 40 cm, que reúna buenas condiciones para ser plantada o sembrada, así como abonada con abonos orgánicos.

## ⑤ CONDICIONES GENERALES

Tanto para la plantación como para la siembra se hace necesaria la preparación del suelo de tal forma que la semilla, al germinar, encuentre, en principio, un fácil arraigamiento y sustancias asimilables y luego, la debida protección y la escasa o nula competencia por parte de otras plantas. Lo mismo puede decirse del vegetal plantado, para el cual deben buscarse siempre unas condiciones óptimas para su desarrollo.

La dosificación granulométrica será la siguiente:

Arena	23 - 52 %
Limo	28 - 50 %
Arcilla	7 - 27 %

Deberá disgregarse cuando se presenten partes aglutinadas. La cantidad de materia orgánica debe ser igual o superior al 5%. Su PH deberá ser ligeramente ácido, de 6,2 a 7, que es el óptimo para el desarrollo de las bacterias y hongos fertilizantes. La tierra vegetal se fertilizará con la adición de 25 kg/m<sup>3</sup> de estiércol si esta operación puede realizarse antes de ser esparcida, debiéndose mezclar convenientemente; en caso contrario, se aplicarán en el momento de la extensión de la tierra vegetal 5 kg/m<sup>2</sup> del mismo estiércol, enterrándolo convenientemente.

## ⑤ EXTENDIDO DE LA TIERRA FERTILIZADA

Se empleará para cubrir la superficie de los taludes de terraplén y desmonte, así como otras zonas a plantar o sembrar.

En caso de taludes de desmonte o terraplenes esta unidad de obra se ejecutará a medida que se vayan acabando los taludes, procediendo a continuación a la siembra o plantación de las especies cespitosas, aunque las obras de plantación estén programadas en fase posterior.

Se cargará y transportará la tierra vegetal fertilizada a la zona de uso para proceder a su distribución.

Se evitará la contaminación de esta tierra con grava, terrones de arcilla o piedras mayores de 5 cm.

De no existir en el Cuadro de Precios Nº1 un precio unitario independiente para la unidad de "Demoliciones" ni para la unidad de "Desbroce del suelo", se procederá, dentro de esta unidad y sin abono adicional, a realizar las operaciones descritas en los art. correspondientes del presente Pliego.

Se procederá, a continuación, a la nivelación de la superficie, vaciando o llenando las desigualdades existentes.

La tierra vegetal fertilizada se extenderá y conformará con un grosor uniforme.

El Contratista volverá a colocar, a su cargo, la tierra vegetal que hubiese resbalado de su emplazamiento por descuido o incumplimiento de las exigencias expuestas en este capítulo, así como también en caso de erosiones por lluvias u otras causas.

Finalmente, se procederá a la limpieza de la zona transportando al vertedero los materiales que sobren o hayan sido rechazados, así como las instalaciones provisionales.

## ② MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del tendido de la tierra vegetal fertilizada se realizará por m<sup>3</sup> realmente extendidos. También podrá realizarse por m<sup>2</sup> de superficies cubiertas con un determinado grosor.

### **Artículo 66. Abonos**

#### ② DESCRIPCIÓN

Productos de composición orgánica, mineral o compleja, que se añaden al suelo para conseguir la restitución de los elementos necesarios para el buen desarrollo de las plantas. Deben distinguirse los tres tipos de abonos siguientes:

- Abonos orgánicos.
- Abonos minerales.
- Abonos complejos.

#### ② CONDICIONES GENERALES

El abono orgánico que se utilizará será el estiércol. Procederá de los excrementos sólidos y líquidos de animales, mezclado irregularmente con su lecho. Será condición indispensable que haya estado sometido a una completa fermentación anaeróbica, con una temperatura en el interior del montón inferior a 45º y superior a 25º. Una vez conseguida la llamada "manteca negra", que tendrá el aspecto de una masa untuosa, negra, húmeda y, en la cual no se encontrarán vestigios de su origen, se procederá a su distribución sobre la tierra vegetal, mezclándolo inmediatamente con ésta a fin de evitar que el estiércol pierda su riqueza en nitrógeno. Su densidad será de 800 kg/m<sup>3</sup>.

Los abonos minerales que podrán utilizarse serán los que suministren micro elementos. Los principales serán:

- Nitrogenados: Sulfato amónico, nitrato amónico, nitrato sódico, nitrato potásico, nitrato cálcico, cianamidas, amoniaco y urea y nitrosulfato amónico.
- Fosfatados: Superfosfatos, fosfato bicálcico, fosfato tricálcico (fosforita y apatita) y "Escorias Thomas".
- Potásicos: Cloruro y sulfato potásico, sales no puras (mezcla de carnalita, kainita y silvinita) y cenizas vegetales.
- Cálcicos: Carbonato cálcico, sulfato cálcico, hidrato cálcico.
- Se conoce por abono complejo al que se obtiene mediante una reacción química a partir de materias primas, como es el caso de los fosfatos naturales, amoniaco, ácido nítrico y, eventualmente, ácido sulfúrico o carbónico y sales de potasio. En su fabricación entran en juego reacciones químicas reguladas por las proporciones relativas de los elementos fertilizantes que participan en ello. El abono complejo utilizado deberá tener, como mínimo, 40 unidades fertilizantes.

## ⑤ MEDICIÓN Y ABONO

Los abonos añadidos al terreno no serán de pago directo por considerarse incluidos en los correspondientes precios unitarios de los artículos *Plantaciones* y *Siembras*.

### **Artículo 67. Plantas**

#### ⑤ DESCRIPCIÓN

Se entiende por plantas en una plantación todas aquellas que, habiendo nacido y sido criadas en otro sitio, son arrancadas de aquél y plantadas en el lugar de plantación.

#### ⑤ CONDICIONES GENERALES

Las plantas necesarias para llevar a cabo las plantaciones deberán proceder de viveros acreditados y ubicados en zonas cuyos factores ecológicos sean parecidos a los de la zona donde se ejecutarán las plantaciones.

Cada una de ellas deberá pertenecer a la especie botánica y variedad escogida.

El aspecto y forma de cada planta deben ser los normales que corresponden a cada especie y que adquieren en el vivero de procedencia. El aspecto y la edad de planta deberán corresponderse, motivo por el cual se rechazarán aquellas plantas que no tengan las dimensiones y aspecto exigidos.

En el momento de preparar las plantas en el vivero para ser transportadas al lugar de plantación es fundamental no deteriorar las raíces, ya que la rotura de los extremos de éstas supone la desaparición de los meristemos de crecimiento.

En líneas generales, los trasplantes de los árboles existentes se realizarán en época de parada vegetativa (otoño – invierno) y, en cualquier caso, aplicando siempre métodos de trasplante adecuados según la Norma Tecnológica de Jardinería NTEJ08E “Trasplante de grandes ejemplares”, como garantía de procedimiento adecuado de plantación.

La preparación para el trasplante de árboles grandes debe haber sido efectuada 1 ó 2 años antes de la fecha de plantación y de la forma siguiente: durante la época de paralización del periodo vegetativo se excava una zanja en forma de corona circular alrededor del árbol, a fin de seccionar todas las raíces secundarias que se extienden más allá del diámetro de la corona y formar un bulbo cubierto con escayola y armado con alambres.

La profundidad de la zanja deberá ser igual o ligeramente inferior a la de la raíz principal, y su diámetro dependerá de la medida del árbol.

El transporte deberá efectuarse lo más rápidamente posible, y se tomarán todas las precauciones necesarias a fin de no deteriorar la planta.

Las plantas con la raíz desnuda se transportarán envolviendo sus raíces con musgo, paja, helechos, etc., y plástico, a fin de evitar que el viento o el soleamiento sequen excesivamente las raíces y, si las condiciones atmosféricas o de transporte son desfavorables, se protegerá también la parte aérea.



El número de plantas transportadas desde el vivero o plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse y, si por cualquier motivo es superior, se depositarán las plantas que sobren en una zanja, protegiendo la raíz y parte de la copa y, si el terreno estuviera húmedo, se regará a fin de mantenerlo en las condiciones adecuadas.

Para el transporte de las plantas con tiesto se dispondrán de tal forma que estos queden fijos y suficiente separados, con el fin de que la parte aérea de las plantas no sufra deterioros ni roturas.

Se exigirá un certificado de garantía del vivero proveedor. Otras características de las plantas deberán ser de la satisfacción de la Dirección de Obra.

Condiciones fitosanitarias: Se rechazarán todas aquellas plantase que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad criptogámica o ataque de insectos, así como las que presenten heridas o desperfectos en la parte aérea o radical, ya sea consecuencia de la incorrecta la preparación en el vivero o en el transporte.

#### ② MEDICIÓN Y ABONO

Se ajustará a lo que se prescribe en el artículo *Plantaciones*.

#### **Artículo 68. Semillas**

##### ② DESCRIPCIÓN

Embrión capaz de germinar y desarrollarse, dando lugar a una especie vegetal de igual característica que las del vegetal que procede.

##### ② CONDICIONES GENERALES

Para asegurarse que las condiciones intrínsecas de las semillas son adecuadas para su germinación deberán realizarse análisis previos, según el reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas que, en el Hemisferio Norte, entró en vigor el 1 de julio del año 1960 y que realiza el Servicio Nacional de Semillas Forestal. En el caso de que este organismo no contase con existencias y procediera de otro lugar deberá conocerse la procedencia de dichas semillas.

La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo "Nobbe".

El grado de pureza admitido será, como mínimo, del 90%. La potencia germinativa admitida será, al menos, 96%.

Dado que en muchos listados de suministro de semillas aparece el valor real de estos valores diremos que, según los porcentajes antes mencionados, el valor real no debe ser inferior al 86%.

No deberán presentar síntomas de haber sufrido enfermedades micrológicas ni presentar ataques en el momento de la siembra de hongos, bacterias, insectos u otros animales.

La cantidad de semilla a utilizar por m<sup>2</sup> podrá reducirse según la fórmula siguiente:

$$p = n / N \cdot P \cdot g \cdot K$$

- p: Peso en kg/m<sup>2</sup> de semilla a utilizar.
- n: Cantidad de plantas a obtener en m<sup>2</sup>.
- N: Cantidad de semillas existentes en un kg.
- P: Pureza en tanto por uno.
- g: Potencia germinativa en tanto por uno.
- K: Coeficiente dependiendo de la especie y características ecológicas y biológicas del lugar en el cual se efectúe la siembra. Varía entre 0,20 y 1,00, según los casos.

② MEDIDA Y ABONO

Se ajustará a lo que se prescribe en el artículo *Siembras*.

**Artículo 69. Humus**

② DESCRIPCIÓN

Material utilizado para cubrir la semilla en el momento de la siembra.

② CONDICIONES GENERALES

Deberá estar constituido por elementos con un elevado porcentaje de materia orgánica, así como ser rico en elementos fertilizantes. Su textura debe ser tal que evite una rápida desecación de la semilla y del suelo. Estará suficientemente seco a fin de facilitar la uniformidad de su distribución.

② MEDICIÓN Y ABONO

El humus no será de pago directo por considerarse incluido en los correspondientes precios unitarios del artículo *Siembras*.

**Artículo 70. Vientos y tutores**

② DESCRIPCIÓN

Elementos que sujetan los plantones a fin de mantener su verticalidad y equilibrio.

② CONDICIONES GENERALES

Los vientos constarán de 3 tirantes de alambre, cada uno de ellos de una longitud aproximada igual a la altura del árbol a sujetar. Los materiales y secciones de los tirantes serán los adecuados para poder resistir, en cada caso, las tensiones a las que estarán sometidos por el peso del árbol y la fuerza del viento. Las ataduras deberán llevar materiales de protección con el fin de no producir heridas al árbol.

Los tutores serán de madera y de una longitud aproximada a la del tronco del plantón a sujetar, más la profundidad a la cual debe clavarse. Para hacerlos deberán utilizarse maderas que estén libres de irregularidades.

En casos especiales, la cantidad de tutores a utilizar será de 3 y de las mismas características que los anteriores. En este caso, se tensarán mediante las ataduras.

#### ⑤ MEDICIÓN Y ABONO

Salvo que se prevea lo contrario en el presupuesto, los vientos y tutores inicialmente no son de pago independiente por considerarse incluidos en los precios unitarios de los elementos que acompañan.

#### **Artículo 71. Riegos de agua**

#### ⑤ DESCRIPCIÓN

Adición de agua en las plantaciones y siembras. Existen 2 procedimientos generales de adición: por aspersión y por el pie; dentro de este segundo procedimiento se distinguen 2 modalidades: en abundancia o por inmersión y por inhibición.

#### ⑤ CONDICIONES GENERALES

El agua a utilizar en la plantación y siembra, así como los riegos necesarios de conservación, será suficientemente pura, con concentraciones salinas (cloruros y sulfatos) inferior al 0,5%.

No se consideran aptas las aguas salinitrosas o de procedencia marina. No se utilizará tampoco agua con un PH inferior a 6.

Si el agua que se utiliza en los riegos procede de un surtido o de una captación subterránea, y que sea preciso elevar mediante el uso de grupos motobombas, deberán ser aireadas previamente.

#### ⑤ EJECUCIÓN DE LOS RIEGOS

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones los riegos se efectuarán a primeras horas de la mañana y a las últimas de la tarde, realizando los riegos de plantación en el mismo momento en que cada planta se plante, y los de siembra inmediatamente después de compactado el humus.

Se realizará de tal forma que no provoquen el descalzamiento de las plantas ni comporte erosiones y lavados de suelo, ni por escorrentía ni por filtración.

Durante el tiempo que dure la germinación deberá mantenerse la superficie del terreno con la humedad necesaria.

Los primeros riegos de las zonas sembradas se realizarán en forma de lluvia fina, a fin de evitar que sea arrastrada la semilla y haga perder uniformidad al césped, acumulándose en determinados sitios y produciendo claros en otros.

#### ⑤ MEDICIÓN Y ABONO

Los riegos están comprendidos en las unidades de plantación y siembra y, por lo tanto, no se procederá a su medición y abono por separado. Los riegos sucesivos tampoco son de abono directo ya que se considerarán incluidos en la unidad *Conservación de plantaciones*, o bien, en el caso de no existir ésta, se da por

entendido que el importe de dichos trabajos queda incluido en los respectivos precios unitarios, no procediendo indemnización alguna.

## **Artículo 72. Apertura de hoyos**

### ② DESCRIPCIÓN

Vaciado del terreno mediante la excavación de cavidades, más o menos prismáticas, de una profundidad variable que, en todos los casos, permita que las raíces de la planta puedan colocarse sin doblar.

### ② EJECUCIÓN

El Contratista realizará el replanteo para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la aprobación del replanteo por la Dirección Facultativa.

El trabajo de apertura debe realizarse con el suelo húmedo, y con una antelación suficiente al momento de la plantación.

Si en alguno de los estratos del suelo aparecen tierras de mala calidad, impropias de utilizarse en el relleno de hoyos, en el momento de efectuarse la plantación se realizará su transporte al vertedero.

La tierra extraída de buena calidad debe colocarse cerca del hoyo, a sotavento y, si éste se encuentra en un talud, en la parte inferior del mismo, con la finalidad de que el viento o el agua no llenen de nuevo el hoyo con la tierra que se ha extraído.

Las dimensiones de los hoyos tendrán relación con la planta a plantar y, según venga preparada, con terrón o raíz desnuda.

Las dimensiones de los hoyos serán las siguientes:

- Para árboles de más de 3 m de altura con terrón: 1x1x1 m.
- Para frondosos con la raíz desnuda: 0,80x0,80x0,80 m.
- Para árboles y arbustos comprendidos entre 1,5 m y 2 m con terrón: 0,60x0,60x0,60 m.
- Para arbustos y árboles menores de 1,5 m con terrón o tiesto: 0,50x0,50x0,50 m.
- El resto de las plantas, exceptuando cespitosas: 0,30x0,30x0,30 m.

Cuando las condiciones ecológicas sean favorables, pueden reducirse las dimensiones especificadas anteriormente, o incluso se podrá utilizar plantel, si así lo autoriza la Dirección de Obra.

### ② MEDICIÓN Y ABONO

Si en el Cuadro de Precios Nº 1 no se hace ningún tipo de referencia a la unidad de apertura de hoyos, se entenderá que ésta está comprendida en el de plantación y, por lo tanto, no será procedente la medición y el abono por separado. En caso contrario, la apertura de hoyos se abonará por m<sup>3</sup> realmente excavados. Queda incluido en esta unidad el transporte al vertedero del material de mala calidad procedente del hoyo.

## **Artículo 73. Plantaciones**

## ② DESCRIPCIÓN

Procedimiento de repoblación artificial que consiste en colocar en el terreno, previamente preparado, una planta más o menos desarrollada, nacida y criada en otro lugar.

## ② MATERIALES

El abono, las plantas, los vientos, los tutores y el agua cumplirán las condiciones fijadas en los artículos correspondientes del presente Pliego.

## ② EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES

Para la plantación de cualquier árbol se han de seguir las indicaciones de la Norma Tecnológica de Jardinería NTJ08C "Técnicas de plantación de árboles", como garantía de procedimiento adecuado de plantación.

No podrá iniciarse la plantación sin la previa aprobación por la Dirección de Obra del replanteo y de la correcta ubicación de cada especie. Se procurará que el tercio superior de los taludes sea plantado más densamente para mejorar la protección contra la erosión.

En desmontes y en terraplenes la ejecución de plantaciones de cespitosas se efectuará inmediatamente después de la ejecución de los taludes, salvo que las obras de plantaciones estén programadas para una fase posterior.

En el fondo del hoyo se introducirá la tierra junto con una cantidad de estiércol que oscilará entre 1 y 10 kg, según los casos. Encima se colocará una capa de tierra vegetal a fin de aislar las raíces del estiércol en el momento de la plantación, operación que debe hacerse con cuidado dado que, si el estiércol y las raíces tienen contacto, éstas últimas pueden quemarse y, en consecuencia, morir la planta.

En el caso de plantación a raíz desnuda, previa eliminación de las que lleguen rotas y el despuntado de las otras, conservando las pequeñas, se colocará la planta con cuidado de manera que las raíces queden en su posición normal, sin doblarse, especialmente la raíz principal de las coníferas. El cuello de la raíz debe quedar 10 cm por debajo del nivel de suelo. Se rellenará el hoyo con tierra vegetal blanda. Antes de acabar de rellenar el hoyo se aplanará y regará abundantemente.

En las plantas con tiesto se procederá a la extracción en el mismo momento de la plantación, con cuidado de no romper el terrón y dejar la raíz desnuda. Cuando se llene el hoyo no debe aplanarse la tierra con los pies con el fin de no romper el terrón. Se regará abundantemente en el pie de la planta.

Las plantas con terrón de escayola se introducirán en los hoyos, debidamente preparados, y con el relleno del fondo adecuado para que el cuello de la raíz quede al nivel del suelo. Seguidamente, se sacará el yeso del hoyo, intentando no romper el terrón. Se llenará el hoyo hasta la mitad, procurando apretar la tierra por tongadas, se regará abundantemente y se acabará el relleno. Se tendrá cuidado, también, de que tengan la misma orientación que tenían en el vivero.

Si hace falta, se procederá a la colocación de vientos, los cuales constarán de 3 alambres atados por un extremo, un poco más arriba de la mitad del árbol, procurando no producir ninguna herida con las ataduras

y, por el otro extremo, sujetados en el suelo por medio de 3 estacas colocadas equidistantes entre sí. Deberán tensarse periódicamente clavando más la estaca.

La época de llevar a cabo las plantaciones será la de paralización de la savia, desde octubre hasta abril, a pesar de que debe procurarse plantar siempre en el otoño.

No debe plantarse, en ningún caso, en los días de helada por el efecto de descalzamiento que esto produce.

Finalmente, se procederá a la limpieza de la zona transportando al vertedero, o lugar de costumbre, los materiales sobrantes o rechazados, retirando las instalaciones provisionales.

El criterio para la aprobación de la unidad arbórea por parte de la Dirección Facultativa se basará en los siguientes:

- Perímetro del tronco = perímetro del tronco a 1 m de la base.
- Altura = altura de cruz.

#### ② MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la plantación de especies arbóreas, arbustivas y sub-arbustivas se realizará por unidades, mientras que la de especies cespitosas por m<sup>2</sup> medidos sobre el terreno. En el precio unitario correspondiente queda incluido el riego efectuado durante la plantación.

#### **Artículo 74. Siembras**

##### ② DESCRIPCIÓN

Procedimiento de repoblación artificial que consiste en la diseminación por el terreno de las semillas de las especies que se intenta propagar.

##### ② MATERIALES

El abono, las semillas, los humus y el agua cumplirán las condiciones fijadas en los correspondientes artículos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

##### ② EJECUCIÓN DE LAS SIEMBRAS

En los taludes de desmonte y terraplenes la ejecución de las siembras se efectuará inmediatamente después de acabado el talud, previa extensión de la tierra vegetal, si es preciso, a pesar de que las obras de plantaciones sean programadas en fase posterior. Se procurará que el tercio superior de los taludes quede sembrado más densamente para mayor protección contra la erosión.

La siembra se realizará en otoño o en primavera, no pudiendo realizarse en días no apropiados tales como de fuertes calores, vientos cálidos o secos, heladas, etc.

Las siembras pueden ejecutarse según los siguientes procedimientos:

- Sobre el suelo, adecuadamente preparado y fertilizado, se repartirá la semilla por toda la superficie a sembrar, lo más uniformemente posible. Con el fin de evitar una mala distribución no puede

sembrarse con vientos fuertes que puedan arrastrar la semilla. Si no hubiese otro remedio que efectuar la siembra en días de viento, se mezclará la semilla con arena ligeramente húmeda y, además, se efectuará la distribución a ras del suelo. Las semillas deben plantarse a una profundidad tal que, cuando germinen las hojas cotiledóneas que acompañan al tallo en su desarrollo, puedan llegar a la superficie antes de que hayan agotado las sustancias de reserva que la planta utiliza para su crecimiento. La práctica confirma que dicha profundidad es 1,5 la dimensión máxima de la semilla, pero teniendo en cuenta la pendiente de los taludes. Una vez repartida la semilla y cubierta con el manto se compactará mediante rodillos apropiados y se regará con agua, repitiendo el riego diariamente durante el periodo inicial de 1 a 2 semanas, y siendo la Dirección de Obra quien fijará, según las condiciones climatológicas, la duración de este periodo.

- Mediante el uso de paja corriente que se extiende manualmente uniforme sobre la superficie a sembrar. Seguidamente, sobre la paja mencionada se distribuye manualmente, y también de la forma más uniforme posible, la mezcla de semillas de las especies escogidas junto con los correspondientes adobos. A continuación, se riega la mencionada cubierta de paja con una emulsión asfáltica, suficientemente fluida para fijar la paja y crear un microclima y unas condiciones edafológicas que favorezcan, no sólo la germinación de las semillas, sino también su arraigamiento y futuro desarrollo de las plantas. Estas operaciones se realizarán manualmente, excepto el riego asfáltico, el cual se ejecutará mediante el uso de una bomba especial con la potencia necesaria para transportar o lanzar el betún hasta las partes más alejadas.
- Lanzamiento de la semilla y de otros productos a presión sobre las superficies que han de sembrarse. En una cisterna se mezclan con agua las semillas, abonos, celulosa y, eventualmente, otros productos que favorezcan el hecho de que al ser lanzada esta mezcla quede adherida sobre el suelo del talud y la semilla en condiciones favorables para poder germinar y arraigar. La cisterna deberá tener instalado en su interior un mezclador, mediante el cual pueda mantenerse una mezcla perfecta de todos los componentes mencionados, a lo largo de toda la operación.

El sistema a utilizar para efectuar las siembras, de entre los dos últimos que se han descrito, dependerá de la pendiente del talud o, mejor dicho, de su accesibilidad. Pero, siempre que las operaciones de tendido de paja y distribución de semilla puedan hacerse manualmente, deberá escogerse el primer sistema y no el de la lanzadora, por considerarse de mayor efectividad. El sistema a utilizar será fijado por la Dirección de Obra.

Existen otros procedimientos que son variantes de los mencionados o mixtos. Para su utilización deberá obtenerse la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Finalmente, se procederá a la limpieza de la zona transportando al vertedero los materiales que sobren o hayan sido rechazados, y retirando las instalaciones provisionales.

#### ⑤ MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la siembra de plantas cespitosas y vivaces se hará por m<sup>2</sup> medidos sobre el terreno. En esta unidad quedan incluidos los riegos efectuados durante la siembra y el periodo inicial.

## **Artículo 75. Tuberías de riego**

### ⑤ DESCRIPCIÓN

Conductos a presión para abastecimiento de aguas.

### ⑤ MATERIALES

La tubería será de fundición o de plástico, de un tipo reconocido en el mercado y previamente aprobado por la Dirección de Obra. La Dirección fijará los ensayos de recepción que deban efectuarse.

### ⑤ EJECUCIÓN DE LAS CONDUCCIONES

Se seguirán las prescripciones, aplicables a este caso, del artículo *De la red de abastecimiento* del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### ⑤ MEDICIÓN Y ABONO

Las conducciones se medirán por metro lineal de longitud ejecutada, incluso sus uniones, llaves de paso, placas, tornillos, juntas y soportes, que puedan ser necesarios.

## **Artículo 76. Reposición**

### ⑤ DESCRIPCIÓN

Resiembra y sustitución de plantas que el Contratista deberá efectuar durante la ejecución de las obras y durante el periodo de garantía, hasta la recepción definitiva, cuando las especies correspondientes no hayan tenido el desarrollo previsto, a juicio de la Dirección de Obra, o hayan sido dañadas por accidentes.

### ⑤ MATERIALES

Cumplirán lo que prescriben los artículos correspondientes a las unidades cuya ejecución se deba repetir.

### ⑤ EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En primer lugar, se procederá a arrancar y retirar las plantas defectuosas o secas, así como los materiales que se consideren de mala calidad y se transportaran al vertedero.

Seguidamente, se ejecutarán las fases descritas en los artículos correspondientes a las unidades en cuestión, debiendo cumplirse las prescripciones anteriormente fijadas.

### ⑤ MEDICIÓN Y ABONO

La reposición no se medirá ni será de abono directo. Sea cual sea la importancia de la reposición efectuada, su importe se considerará incluido en los precios unitarios de las unidades *Plantaciones*, *Siembras* y *Conservación de las plantaciones*.

A pesar de que esta partida alzada no existiese en el Presupuesto, e incluso, si en la Justificación de los Precios Unitarios no apareciese ninguna cantidad por reposición, se entenderá que la mencionada reposición irá a cargo del Contratista y que, en ningún caso, quedará éste exonerado de efectuar la reposición mencionada hasta la recepción definitiva.



## **Artículo 77. Conservación de las plantaciones**

### **DESCRIPCIÓN**

Trabajos de limpieza, poda, excavaciones, tratamientos fitosanitarios, ejecución de vientos y tutores, riegos, etc., así como la reposición en las plantaciones y sembrados y cuantas operaciones puntuales sean necesarias a fin de garantizar las siembras y plantaciones realizadas. No se incluye en esta unidad la conservación de la instalación de riego, obra civil accesoria, instalación eléctrica, etc., ya que la conservación de plantaciones cumplirá lo prescrito en los correspondientes artículos del presente Pliego.

### **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Los trabajos de conservación de las plantaciones se ajustarán a lo que prescriben las respectivas unidades de obra.

Una vez terminada la ejecución de la obra el Contratista procederá a la limpieza de la obra y de las zonas próximas, transportando al vertedero los materiales que sobren o que hayan sido rechazados, cubriendo las zanjas, retirando las instalaciones provisionales, etc.

### **MEDICIÓN Y ABONO**

La conservación de las plantaciones durante la ejecución de las obras no es de abono directo ya que su importe se considera incluido en los respectivos precios unitarios.

Si el plazo de garantía supera la duración prevista el Contratista deberá seguir conservando las plantaciones hasta la recepción definitiva de las mismas, entendiéndose que el importe de dichos trabajos queda incluido en los respectivos precios unitarios, no procediendo indemnización alguna.

## **CAPÍTULO VII. MOBILIARIO URBANO**

Los elementos integrantes del mobiliario urbano se ajustarán a lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Bajo esta denominación se agrupan los componentes inertes de los espacios públicos que tienen individualidad física y no están relacionados con el alumbrado, los sistemas explícitos de información ni los elementos arquitectónicos exentos o estructurales. En esta urbanización se van a colocar los siguientes elementos de mobiliario urbano:

## **Artículo 78. Asientos**

### **DESCRIPCIÓN**

Los asientos previstos serán del tipo NeoBarcino de Fundición Dúctil Benito, o similar, y estarán compuestos de pies de fundición dúctil, tornillos de acero y 6 tabloncillos de madera tropical. Su forma robusta le confiere una alta resistencia ante todo tipo de malos usos que se le puedan ocasionar. La amplia base para sentarse lo hace un elemento especialmente cómodo y agradable.

### **DOTACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

Se ubicarán en cantidad suficiente para fomentar el uso de los espacios públicos, posibilitando el aumento del tiempo de permanencia en los mismos. En los planos del proyecto y en las mediciones se encuentran detallados las características del modelo utilizado, así como su número y ubicación.

⑤ EJECUCIÓN, CONSERVACIÓN Y USO

El ensamblaje y ajuste de las piezas se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Se fijará convenientemente al suelo. La cimentación de anclaje aflorará en el pavimento sólo con las piezas de sujeción.

Mantenimiento de las partes de madera: limpieza de la madera y lijado; limpieza de la superficie para eliminar restos de polvo, aplicar 2 capas de pintura para madera fungicida, insecticida e hidrófugo para todo tipo de maderas tropicales y gran durabilidad en el exterior, dejar secar.

⑤ MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los bancos se realizará por unidades. En el precio unitario correspondiente queda incluida la colocación y anclaje de los elementos.

**Artículo 79. Papeleras**

⑤ DESCRIPCIÓN

Las papeleras previstas en la actuación serán del tipo CIRCULAR 60 de Fundició Dúctil Benito, o similar. Son papeleras de 60 litros de capacidad y de simple uso. Su plancha de acero perforada le proporciona una transparencia que consigue armonía con el entorno.

⑤ DOTACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Se ubicarán preferentemente en espacios de uso peatonal, pero de forma que no entorpezca los recorridos peatonales. En las mediciones se encuentran detalladas las características de los modelos utilizados, así como su número y ubicación.

⑤ EJECUCIÓN, CONSERVACIÓN Y USO

Las papeleras vienen montadas por el fabricante, por lo que la colocación únicamente deberá procurar la estabilidad de la misma mediante un anclaje o posicionamiento adecuado.

Los modelos elegidos constan de un material. Además, el modelo se ha escogido por su fácil limpieza y vaciado lo que posibilita el fácil mantenimiento.

⑤ MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las papeleras se realizará por unidades. En el precio unitario correspondiente queda incluida la colocación y anclaje de los elementos cuando corresponda.

## **CAPÍTULO VIII. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**

**Artículo 80. Señalización horizontal**

⑤ DESCRIPCIÓN

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras, o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de la carretera, las cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

### ⑤ ACTUACIONES PREVIAS

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de aplicación.
- Pintura de marcas.
- Los materiales empleados cumplirán las especificaciones del Art. 700.2 del PG3.

### ⑤ EJECUCIÓN

Se seguirán las prescripciones de los Art. 700.3 a 700.5 del PG-3.

- Preparación de la superficie de aplicación.

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

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.). El director de las obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial. En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la UNE-EN-1436, o norma equivalente, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

- Limitaciones a la ejecución.

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

- Premarcado.

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos

puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

- 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, a juicio del director de las obras, 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 que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el director de las obras:

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

#### ⑤ CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la UNE 135 200, o norma equivalente, para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la UNE-EN-1790, o norma equivalente, en el caso de marcas viales prefabricadas.

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

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, estos serán determinados de acuerdo con la UNE-EN-1423, o norma equivalente, 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 UNE 135 200(3), o norma equivalente. La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al contratista adjudicatario de las obras.

#### ⑤ MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros lineales realmente pintados, medidos por el eje de las mismas en el terreno. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por m<sup>2</sup> realmente pintados, medidos en el terreno.

### **Artículo 81. Señalización vertical**

#### ⑤ DESCRIPCIÓN

Son las placas metálicas que, fijadas al terreno mediante postes empotrados en dados de hormigón, o en su caso, anclados a fachadas o muros, sirven para regular y orientar el tráfico.

#### ⑤ DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE ALUMINIO A ANALIZAR

a) Señales verticales de circulación:

- Señales circulares de diversos diámetros (600, 900 y 1200 mm).
- Señales triangulares de diversos tamaños (700, 900, 1350 y 1750 mm).
- Señales octogonales de diversos tamaños (600, 900 y 1200 mm).
- Señales cuadradas de diversos tamaños (600, 900 y 120 mm).
- Señales rectangulares de diversos tamaños (600x900 mm, 900x1200 mm, etc.).

b) Carteles verticales de circulación de todos los tipos y dimensiones (carteles tipo flecha, informativos, paneles complementarios, etc.).

La forma, dimensiones, así como el diseño de estos productos será el especificado por el Ayuntamiento, o en su defecto, lo indicado en catálogos e instrucciones oficiales.

#### ⑤ CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES. ALUMINIO

Dependiendo de la aplicación de éste, se emplearán 2 tipos de aleaciones distintas:

- Aleación L-3441 (6063): para perfiles extrusionados.
- Aleación L-3051 (1050): para chapas planas.

Ambas presentan unas características comunes que son:

- Características mecánicas adecuadas.
- Buen aspecto superficial.
- Excelente resistencia a los agentes atmosféricos.
- Permiten una amplia gama de acabados como: anodizado, coloreados electrolíticos, pintados, lacados, etc.

La principal diferencia está en la facilidad de extrusión para la aleación L-3441 (6063). Además de este comportamiento general, estas 2 aleaciones presentan características químicas, físicas y mecánicas distintas.

#### ⑤ CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES. PINTURA

El soporte de aluminio, especificado en el apartado anterior, se recubre, parte con láminas retrorreflectantes, la cara vista y frontal de la señal o cartel, y el resto, se recubrirá con un sistema de pintura. Esta constituirá la zona no retrorreflectante de la señal o cartel. Al hablar de los sistemas de pintura tenemos que diferenciar 2 pasos:

En el primero de ellos, se aplica una capa de imprimación epoxi de 2 componentes catalizada con poli-amida, cuyas características son:

- Acabado: Mate.
- Color: Ocre.
- Peso específico: 1.38 kg/l.
- Viscosidad: Tixotrópico.
- Finura de molienda: < 15 um.
- Sólidos en peso: 64.2%.
- Sólidos en volumen: 35.8%.
- Secado: tacto 1 h, duro 12 h.

En el segundo paso se lleva a cabo la aplicación de un esmalte de 2 componentes, de naturaleza acrílico-isocianato, cuyas características son:

- Color: Azul (Ral 5015).
- Brillo: > 60 %.
- Viscosidad: 100º.
- Peso específico: 1.12 g/cc.
- Material no volátil (peso): 61%.
- Materia no volátil (volumen): 50.8%
- Secado: aire 10´. Curado 10´ a 140º.

Este sistema de pintura se caracteriza por su buena adherencia sobre el aluminio, y sobre todo por su alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

### LÁMINAS RETRORREFLECTANTES

La parte del soporte de aluminio que va a constituir la cara vista y frontal de las señales y carteles en la que irá contenida la información que se quiere transmitir a los usuarios, va cubierta con láminas retrorreflectantes constituyendo la zona retrorreflectante de estos productos.

Estas láminas son productos duraderos, diseñadas para la fabricación de dispositivos de control de tráfico, que, en líneas generales se pueden considerar formadas por los siguientes elementos:

- película protectora del adhesivo: película de protección que se despega en el momento de fijarla en el sustrato.
- adhesivo: asegura la adherencia de la lámina al sustrato.
- revestimiento reflector: es una fina película de aluminio vaporizado en la que se produce, finalmente, la reflexión de los rayos luminosos que inciden sobre la lámina.
- resina o aglomerante: sirve de aglomerante a las microesferas de vidrio.
- microesferas de vidrio: están adheridas a la resina, formando una capa uniforme de elementos esféricos, responsables en primer término de la reflexión de la luz.

- película externa: película constituida a base de resinas sintéticas, transparente y flexible, resistente a los agentes atmosféricos.

Estas láminas se pueden clasificar:

- según su forma de fijación
- adhesivos aplicados sólo por presión
- adhesivos aplicados por presión y calor
- según su poder reflectante: Nivel 1, Nivel 2, Nivel 3.

Entre las características de estas láminas tenemos:

a) Coeficiente de retrorreflexión:

Las láminas presentan unos valores mínimos recogidos en la siguiente tabla, del coeficiente de retrorreflexión, para una geometría medida de:

- -ángulo de divergencia: 0.33°.
- -ángulo de incidencia: 5°.

	Blanco	Amarillo	Rojo	Verde	Azul	Naranja	Marrón
Nivel 1	50	35	10	7	2	20	0.6
Nivel 2	180	122	25	21	14	65	8.5

b) Color y factor de luminancia:

Para conseguir una mayor uniformidad, las láminas presentan unos colores normalizados, sus coordenadas cromáticas deben ser tales que estén dentro del polígono de color establecido por la CIE, especificado en la norma UNE 135.330, o norma equivalente.

Además de estos 2 factores, las láminas tienen que poseer una naturaleza tal que superen una serie de ensayos recogidos en la norma UNE 135.330, o norma equivalente, como son: Adherencia, Resistencia al impacto, Resistencia al calor, frío, humedad y detergentes, Resistencia a la niebla salina, Envejecimiento artificial acelerado.

### ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y COMPLEMENTOS

Para conseguir un posicionamiento vertical de las señales y carteles, se incluyen una serie de elementos de sustentación y anclaje. Estos elementos son postes circulares de varios diámetros:

- 60 mm: de un espesor entre 3.5-4 mm. Según forma y diseño indicado en planos.
- 90 mm: de un espesor entre 4-4.5 mm. Según forma y diseño indicado en planos.
- 114 mm: de un espesor entre 6.5-7 mm según forma y diseño indicado en planos.

Este último lleva interiormente unos nervios longitudinales, según las directrices del cilindro interno, los cuales encajan en los nervios del poste de 90 mm descrito anteriormente, con lo que se impide el giro de ambos postes. Además, por el nervio más ancho, se realiza un taladro por el que se introduce un tornillo que impedirá el deslizamiento de ambos postes. Los tres nervios están situados a 120°, de tal forma que,

al apretar el tornillo, la presión se distribuye por igual entre los dos, quedando perfectamente acoplados. De este modo se consigue un sistema de gran rigidez y resistencia.

Todos estos postes irán pintados, de igual forma que la zona no retrorreflectante de las señales, con un esmalte azul (RAL 5015) y llevarán en su parte superior una tapa de material polimérico.

- Abrazadera de fundición de aluminio, aleación L-2520 con la forma y dimensiones indicadas en los planos.
- Corredera de aluminio, aleación 6063, cuya forma y dimensiones se recogen en los planos. Esta corredera permite el anclaje de la señal al poste, atornillada o remachada, por ella se desliza un tornillo que ira a la abrazadera y esta al poste.
- Ménsula de aluminio tipo 1 o 2 para acoplar señal simple o doble a columnas semafóricas o de alumbrado.
- Tornillería de acero galvanizada o inoxidable, métrica 8 de distintas longitudes.

Estos elementos de sustentación deberán presentar unas características de comportamiento, las cuales se recogen en las normas:

- UNE 135.314 y UNE 135.315, o norma equivalente, para elementos de acero.
- UNE 135.316, o norma equivalente, para elementos de aluminio.

#### ⑤ MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidades. En el precio unitario correspondiente queda incluida la colocación y anclaje de los elementos cuando corresponda.

### **Artículo 82. Elementos de balizamiento retrorreflectantes**

#### ⑤ DESCRIPCIÓN

Se definen como hitos de arista los postes dotados de elementos reflexivos que se colocan a intervalos regulares a ambos lados de la plataforma de una vía para señalar su borde. Cumplirán lo prescrito en la Orden Circular 325/97 T.

#### ⑤ TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

Los hitos miriamétricos, kilométricos y hectométricos se ajustarán a las características definidas en los planos, y cumplirán lo prescrito en este artículo y en la Orden Circular 309/90 C y E.

El hito de vértice es un elemento de balizamiento en forma semicilíndricas en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.

El hito de vértice para balizamiento de divergencias, es un dispositivo en forma de semicilíndrico en su cara frontal, la cual contiene dos triángulos isósceles opuestos por sus bases sugiriendo con sus vértices las dos direcciones divergentes de circulación y rematado en su parte superior por aristas paralelas al lado superior de los triángulos. Estos triángulos pueden estar insertos en la misma superficie semicilíndricas, o



en una superficie paralela ligeramente deprimida con respecto a la primera con una depresión máxima de 1 cm de la cara frontal.

El cuerpo del hito será siempre de color verde y podrá o no estar recubierto de material retrorreflectante verde. Los triángulos isósceles deben ser siempre de material retrorreflectante blanco.

Las balizas cilíndricas son elementos de balizamiento de geometría general cilíndrica, fabricados en material sensible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando son sometidos a esfuerzos deformantes y se emplean fijados por su base. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que pueden ser franqueados por un vehículo, sin daño notable para éste y permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.

Las balizas cilíndricas están concebidas para ser utilizadas en balizamientos permanentes, a fin de reforzar cualquier medida de seguridad y provocar un efecto disuasorio del franqueamiento.

Las balizas cilíndricas no deben ser por sí mismas un obstáculo peligroso ni infranqueable.

La baliza tendrá una forma general cilíndrica, pudiendo presentar, o no, estrangulamientos.

Su altura será de 750 mm.

El diámetro del cuerpo podrá ser de 100 o de 200 mm.

Dispondrá de dos zonas retrorreflectante construidas por bandas rectangulares rodeando todo el perímetro de la baliza, coincidiendo con los estrangulamientos cuando existan.

Las bandas rectangulares retrorreflectante constituidas por bandas de 100 mm, la distancia entre sus ejes será de 200 mm y la distancia al suelo desde el límite inferior de la banda rectangular inferior será de 300 mm.

La tolerancia respecto de estas dimensiones es del  $\pm 5\%$  en las demás.

#### ⑤ NORMATIVA DE APLICACIÓN

Cumplirán con lo especificado en el artículo 703 "Elementos de Balizamiento Retrorreflectantes", recogido en la Orden Circular 325/97 T de 30 de diciembre de 1997.

#### ⑤ MEDICIÓN Y ABONO

Estos elementos, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

### **Artículo 83. Captafaros**

#### ⑤ DESCRIPCIÓN

Los captafaros serán de alguna marca comercial suficientemente sancionada por la experiencia. Su utilización requerirá la previa aprobación del Director de la Obra.

#### ⑤ DOTACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Se dispondrán con la ubicación y frecuencia que indique el Ingeniero Director de las Obras.

⑤ MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente colocadas. El precio comprenderá el suministro de captafaros, pegamento de contacto y colocación. El precio será el del Cuadro de Precios nº 1.

## *TÍTULO V. DISPOSICIONES GENERALES*

## CAPÍTULO I. ASPECTOS PREVIOS AL INICIO DE LAS OBRAS

### **Artículo 84. La dirección de obra**

El Director de Obra será la persona representante de la Propiedad, con la titulación y experiencia adecuada y suficiente, encargada de:

- Aprobar el Acta de replanteo de las obras junto con la Propiedad y el Contratista.
- Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del Proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.
- Redactar los complementos o rectificaciones del Proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución ingenieril.
- Reflejar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones y las incidencias oportunas.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.
- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según la frecuencia de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las comprobaciones necesarias para asegurar la calidad constructiva según el Proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir, su Certificado Final.

### **Artículo 85. El contratista adjudicatario**

Se entiende por Delegado del Contratista la persona designada expresamente por el Contratista para presentarle y aceptada por el Promotor. Este Delegado y el personal a sus órdenes adscrito a la obra podrán ser recusados por la Dirección de la Obra en caso de que no cumplan satisfactoriamente las órdenes que por parte del Ingeniero Director les sean dadas, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos.

El Contratista tendrá, al menos, un Ingeniero Técnico de Obras Públicas o un Ingeniero Civil al frente de la Obra, quien se responsabilizará de:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra necesarios y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares.
- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad en el trabajo.
- Suscribir con la Dirección Facultativa el Acta de replanteo de la obra.
- Sustentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar la intervención de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos los materiales y elementos constructivos que se utilicen comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la Dirección Facultativa los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de Órdenes y seguimiento de la obra y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar a la Dirección Facultativa, con suficiente antelación los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con la Propiedad las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el art. 7 R.D 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos.
- Facilitar a la Dirección Facultativa los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de la obra ejecutada.

#### **Artículo 86. Clasificación del contratista**

Tal y como se deduce de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público (art. 77), dado que la cuantía del contrato no será superior a 500.000 € no es necesario exigir al contratista una clasificación. No obstante, como propuesta de clasificación se prevé:

Grupo G, subgrupo 6, categoría 3

Grupo I, subgrupo 9, categoría 3

No obstante, el promotor de las obras propondrá aquella clasificación que considere más adecuada.

**Artículo 87. Verificación de los documentos del proyecto**

Antes de dar comienzo a las obras el Contratista consignará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes a la Dirección Facultativa.

**Artículo 88. Inspección del emplazamiento de las obras**

Previo a la firma y suscripción del Acta de Replanteo, por parte del Contratista y de la Dirección de Obra, ambos inspeccionarán el terreno para comprobar las condiciones del Proyecto y la idoneidad y posibilidad de inicio de las obras definidas en el mismo.

**Artículo 89. Servidumbres y servicios afectados**

En relación con las servidumbres existentes el Contratista se regirá por lo que estipula la legislación vigente en la materia. A tal efecto, también se considerarán servidumbres relacionadas con el Pliego de Prescripciones aquellas que aparecen definidas en los planos del proyecto.

Los objetos afectados serán trasladados o retirados por la Compañías y Organismos correspondientes. A pesar de todo, el Contratista tendrá la obligación de realizar los trabajos necesarios para la localización, protección o desvío, en cualquier caso, de los servicios afectados de poca importancia que la Dirección Facultativa considere conveniente para la mejora del desarrollo de las obras, si bien estos le serán abonados, ya sea con cargo a las partidas alzadas que para tal motivo figuren en el presupuesto o por unidades de obra con aplicación del Cuadro de precios nº 1.

**Artículo 90. Licencias y permisos**

La obtención de las licencias y permisos necesarios para la ejecución de las Obras correrá a cargo del Constructor.

**Artículo 91. Programa de trabajos**

El constructor presentará un Programa de trabajos valorado económicamente a la Propiedad en el plazo máximo de treinta días desde la firma del contrato de obras. En él se concretarán la ordenación general de los trabajos, los períodos y los importes de ejecución de las distintas unidades de obra, adaptando el Programa de trabajos del presente Proyecto a sus recursos materiales y humanos, a la estructura de su empresa y a sus procedimientos de trabajo.

**Artículo 92. Plan de seguridad y salud**

Tiene por objeto establecer, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades provisionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Basándose en el *Estudio de Seguridad y Salud* del Proyecto, el Contratista deberá realizar dicho Plan y someterlo a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

**Artículo 93. Fuentes de energía y agua**

Previo al inicio de las obras el Contratista conseguirá el suministro de las distintas fuentes de energía y de agua potable necesarias. Las obras necesarias a este fin correrán a cargo del mismo.

**Artículo 94. Comprobación del replanteo de la obra**

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación de la Dirección de Obra y, una vez ésta haya dado su conformidad, preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Director de Obra, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

**Artículo 95. Modificaciones del proyecto por causas de fuerza mayor**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente ampliar el Proyecto no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Director de Obra en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

**Artículo 96. Sondeos y excavaciones de exploración**

El Contratista realizará a su cargo, cuantos sondeos, excavaciones y ensayos considere necesarios para la comprobación de las condiciones del terreno existente.

**Artículo 97. Inicio de las obras**

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el contrato de obras, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados, queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos, al menos, con tres días de antelación.

**Artículo 98. Desvíos provisionales**

El Contratista ejecutará o acondicionará, en el momento oportuno, las carreteras, caminos, accesos provisionales para los desvíos que impongan las obras, en relación con el tráfico general y los accesos de los confrontantes, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa. Los materiales y las unidades

de obra, que comportan las mencionadas obras provisionales, cumplirán todas las prescripciones del presente Pliego, como si fueran obras definitivas.

Estas obras deberán ser abonadas con cargo a las partidas alzadas que para tal motivo figuren en el presupuesto o, en el caso de que no las haya, valoradas según los precios del Contrato.

#### **Artículo 99. Accesos a la obra**

El Contratista dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, así como la regulación del tráfico interno de la misma. La Dirección Facultativa podrá exigir su modificación o mejora.

#### **Artículo 100. Almacenes y edificaciones auxiliares**

El Contratista habilitará en la obra los almacenes necesarios para el correcto almacenamiento y conservación de los materiales y maquinaria que emplease en los trabajos. Igualmente, dispondrá de los edificios necesarios para el aseo y la seguridad y salud de los trabajadores de la obra.

#### **Artículo 101. Vertederos**

La localización de vertederos y los gastos por su utilización, correrán a cargo del Contratista.

#### **Artículo 102. Procedencia de los materiales y maquinaria**

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que crea conveniente, excepto en los casos en que el presente Pliego prescriba una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor presentará a la Dirección Facultativa una lista completa de materiales y aparatos que vaya a utilizar, especificando todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **Artículo 103. Seguros de obra**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure la ejecución hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará al Propietario y el reintegro al contratista se realizará mediante certificaciones como el resto de los trabajos. En ningún caso el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será causa de resolución del contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, etc.

## **CAPÍTULO II. ASPECTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **Artículo 104. Relativos al contratista**



##### **OFICINA EN LA OBRA**

El Contratista habilitará una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la



Dirección Facultativa el Proyecto Constructivo completo, el Libro de Órdenes e Incidencias, la Licencia de obras, el Plan de Seguridad y Salud, los seguros, etc.

⑤ CESIÓN Y SUBCONTRATACIÓN DE LA OBRA

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

La Dirección de Obra podrá decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de las obras. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

**Artículo 105. Relativos a la propiedad**

⑤ LIBRE ACCESO DE LA PROPIEDAD A LA OBRA

El Contratista debe garantizar y facilitar el libre acceso de la Dirección de Obra a las obras, así como a los talleres de prefabricación.

⑤ LIBRO DE ÓRDENES

En él se recogerá toda la correspondencia oficial entre Contratista y Dirección de Obra.

**Artículo 106. Relativos a la calidad de la obra**

⑤ CONTROL DE CALIDAD

El Contratista está obligado a garantizar la calidad de todas las partes de la Obra. Tendrá a su disposición el Programa de Control de Calidad, en el que se especificarán tanto las características y requisitos que deben cumplir los materiales y unidades de obra y los criterios para su recepción, según estén avalados o no por sellos o marcas de calidad.

⑤ ENSAYOS Y PRUEBAS

El Contratista deberá controlar tanto los materiales como la ejecución, mediante los oportunos ensayos y pruebas. Todos los gastos originados por estas pruebas y ensayos realizados por Laboratorios y Entidades de Control, serán a cuenta del Contratista. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del Contratista.

En aplicación de la cláusula 38 del Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE de 16/02/1971), para al presente proyecto será destinado por el contratista de las obras, y a su cargo, hasta un 1% del presupuesto de adjudicación de las obras para su control de calidad durante la ejecución. Cuando la Dirección Facultativa considere conveniente realizar ensayos una vez agotada la cantidad destinada a tal fin, estos se abonarán da cargo de la Propiedad.

⑤ OBRAS NO EJECUTADAS ARREGLO AL PROYECTO

Para que cualquier obra no ejecutada con arreglo a Proyecto sea admitida por la Dirección de Obra, deberá el Contratista realizar los oportunos informes que justifiquen su admisión. Estos informes se realizarán bajo las directrices que marque la Dirección de Obra.

En el caso de que no se admitiese la obra no ejecutada con arreglo al Proyecto, la Dirección de Obra la declarará como defectuosa y el Contratista estará obligado a efectuar su demolición y a rehacerla conforme al Proyecto, corriendo de su cuenta todos los gastos ocasionados.

#### ⑤ TRABAJOS OCULTOS

De todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos a la terminación de las obras se levantarán planos precisos para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno a la Dirección Facultativa, otro a la Propiedad y el tercero al Contratista, y firmados por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán elementos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### ⑤ PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

El Contratista está obligado a facilitar a la Dirección de las Obras, la libre entrada en cualquier factoría, taller o establecimiento donde se realice la construcción de los distintos elementos prefabricados.

El Contratista es responsable de la seguridad en la Obra y deberá garantizarla mediante los medios que estime oportunos. El Contratista tiene responsabilidad civil y penal ante cualquier tipo de siniestro, o destrozos que fueran causados en las obras o que fueran imputados a la ejecución de las mismas durante el plazo de ejecución, con dolo manifiesto o por negligencia en la vigilancia.

El Contratista deberá contratar las oportunas pólizas de seguros para hacer frente a cualquier tipo de responsabilidad a que hubiera lugar.

El Contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza las vías de uso público que sean utilizadas por él para transporte de materiales, y no originará entorpecimiento ni dificultades en la circulación. Mientras duren las obras se mantendrán en todos los puntos necesarios, y a fin de mantener la debida seguridad del tráfico ajeno a aquéllas, las señales de balizamiento y las aclaraciones complementarias que exige el reglamento. La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por las vigilancias que fuera necesario. Tanto las señales como los jornales de estos últimos, serán de cuenta del Contratista.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a la obra, en las zonas que afecte a caminos y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de viabilidad, ejecutando si fuera preciso, a expensas del Contratista, caminos provisionales para desviarlos.

#### ⑤ LIMPIEZA DEL EMPLAZAMIENTO Y OBRA

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias y adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

#### **Artículo 107. Relativos a la economía de las obras**

### ⑤ MEDICIONES

Las mediciones de las obras se llevarán a cabo por parte de la Dirección Facultativa de Obra, de acuerdo con lo dispuesto en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El Contratista podrá presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección de Obra con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones.

### ⑤ PRECIOS

Los precios de abono de las obras serán los precios unitarios recogidos en el Cuadro de Precios Nº1 del Documento Nº4: Presupuesto.

Todos los trabajos, medios auxiliares, y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la justificación de precios.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualesquiera de los que, bajo el título genérico de costes indirectos se mencionan en el artículo 67 del Reglamento General de Contratación, se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en él presupuestos valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

### ⑤ CERTIFICACIONES Y ABONOS

Las certificaciones se expedirán con la periodicidad que se especifique en el Contrato de obras, tomando como base la Relación Valorada mensual, y se tramitarán por la Dirección de Obra, que remitirá al Contratista una copia de la misma y de la Relación Valorada correspondiente a los efectos de su conformidad o reparos.

A tales certificaciones acompañarán relaciones valoradas a origen, redactadas tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas y los precios contratados.

### ⑤ PARTIDAS ALZADAS

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se realizará una vez terminados los trabajos u obras que se refieran, salvo el caso de que en el presupuesto se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, la Dirección Facultativa indicará al Contratista, y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento a seguir para llevar dicha cuenta.

## **Artículo 108. Relativos a las variaciones de obra**

### ⑤ MODIFICACIONES DE OBRA EN RELACIÓN CON EL PROYECTO

Se prescribe lo dispuesto en el artículo referente a Modificaciones del proyecto por causas de fuerza mayor del presente Pliego.

### ⑤ MEJORAS PROPUESTAS POR EL CONTRATISTA

El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección de Obra, la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones, o cualquiera otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si el Director de Obra estimase conveniente, aunque no necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Contratista no tendrá derecho a indemnización de ninguna clase, sólo al abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo contratado.

Por el contrario, cuando la Dirección de Obra considere la necesidad de adoptar la mejora propuesta por el Contratista, se procederá en la forma como si de una modificación del Proyecto se tratara.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva el Contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que hubiese, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno el conocimiento de éstas por la Dirección de Obra o su inclusión en las mediciones y certificaciones parciales.

El Contratista quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada sea consecuencia inmediata y directa de una orden de la Dirección de Obra o de vicios del Proyecto.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción, o se tienen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos en la obra ejecutada, la Dirección de Obra ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos.

Si la Dirección de Obra estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del Proyecto son, sin embargo, admisibles, puede proponer al contratante la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del Proyecto.

### ⑤ PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios cuando la Propiedad, por medio de la Dirección Facultativa, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de ejecutar los trabajos.

## **Artículo 109. Relativos a los plazos y tiempos**

### ⑤ PLAZOS

El plazo de ejecución vendrá determinado por el Contrato de Obras.

### ⑤ CONDICIONES FÍSICAS ADVERSAS

La ejecución de las obras se realizará a riesgo y ventura del Contratista, y este no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista este no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos fijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### ⑤ TRABAJOS NOCTURNOS

El Contratista estará obligado a realizar parte del trabajo por la noche si, a juicio del Director, así se estima necesario, sin que esto suponga incremento alguno en los precios unitarios contratados.

#### ⑤ SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS

Si durante la comprobación del replanteo el Director de Obra considerase necesaria la modificación de las obras proyectadas quedará suspendida la iniciación de las mismas, haciéndolo constar en el acta, hasta que la Dirección Facultativa adopte una resolución. En tanto sea dictada esta resolución quedará suspendida la iniciación de las obras desde el día siguiente a la firma del acta, sin perjuicio de que, si fueren superadas las causas que impidieron la iniciación de las obras, se dicte acuerdo autorizando el comienzo de las mismas, notificándolo al contratista y computándose el plazo de ejecución desde el día siguiente al de la notificación.

Lo dispuesto en el apartado anterior se aplicará igualmente cuando el contratista formulase reservas en el acto de comprobación del replanteo. No obstante, si tales reservas resultasen infundadas, a juicio de la Dirección Facultativa, no quedará suspendida la iniciación de las obras ni, en consecuencia, será necesario dictar nuevo acuerdo para que se produzca la iniciación de las mismas y se modifique el cómputo del plazo para su ejecución.

#### ⑤ INCUMPLIMIENTO DE PLAZOS

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales fijados para la ejecución de las obras y, en general, para su total realización. No podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

### **Artículo 110. Relativos a la finalización de las obras**

#### ⑤ RETIRADA DE MATERIALES Y LIMPIEZA DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

El Contratista está obligado a mantener la obra limpia en todo momento. Se debe evitar cualquier riesgo en seguridad e higiene, así como los posibles perjuicios que la falta de limpieza pudiera ocasionar en la correcta ejecución de las obras.

No le será abonado nada al Contratista por este concepto.



### NOTIFICACIÓN DE LA TERMINACIÓN DE LA OBRA

El Contratista queda obligado a realizar por escrito la notificación de la terminación de la Obra en los 3 días siguientes a la finalización de los trabajos, a fin de proceder a la recepción definitiva si hubiese lugar.

## **CAPÍTULO III. ASPECTOS POSTERIORES A LAS OBRAS**

### **Artículo 111. Recepción provisional**

El Contratista, con una antelación de 45 días hábiles, comunicará por escrito a la Dirección de Obra la fecha prevista para la terminación del contrato, a efectos que se pueda realizar su Recepción Provisional. El Director de Obra, en caso de conformidad con dicha comunicación, la elevará con su informe a la Propiedad, al menos, treinta días antes de dar fin a las obras, a fin de convenir la fecha para el acto de Recepción Provisional. Ésta se realizará con la intervención de un Técnico designado por la Propiedad, el Contratista y la Dirección de Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes, y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado Final de Obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, por no hallarse en estado de ser recibidas las obras, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

### **Artículo 112. Medición general y certificación final**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá seguidamente por el Director de Obra a su medición general con precisa asistencia del Contratista, o de su representante. A tal efecto, en esta acta el Director de Obra fijará la fecha para el inicio de dicha medición, quedando notificado el Contratista.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida como fianza.

### **Artículo 113. Período de garantía**

El plazo de garantía será de un año contado a partir de la firma del Acta de Recepción Provisional. Durante este periodo el Constructor se encargará de la conservación de las obras, corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

Dentro del plazo de 15 días antes del cumplimiento del plazo de garantía, el Director redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste es favorable el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad, procediéndose a la liquidación, en su caso, de las liquidaciones pendientes.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la Recepción y Liquidación Definitiva de las obras, la Propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción

**Artículo 114. Conservación durante el período de garantía**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía, comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador de la obra, donde tendrá el personal suficiente para atender todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque fuese ocupada o utilizada por la Propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

**Artículo 115. Recepción definitiva**

La Recepción Definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la conservación de la obra, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

**Artículo 116. Vicios ocultos**

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción Definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente.

**Artículo 117. Devolución de garantías definitivas**

La fianza retenida será devuelta al Contratista una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva.



**GRUPO DAYHE**  
DEVELOPMENT & INVESTMENT



En L'Alcúdia, enero de 2022:

Por el equipo redactor: José Ramón Ortiz González  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Colegiado nº 6.343.