

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
CARRIL BICI Y PATINES (74/21 OD) EN CTRA. P-405 VILLALOBÓN - PALENCIA -  
VILLALOBÓN  
AYUNTAMIENTO DE VILLALOBÓN**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1. PRESCRIPCIONES GENERALES**

#### **1.1. OBJETO Y ÁMBITO DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

El presente Pliego de Condiciones tiene carácter supletorio del pliego de cláusulas administrativas particulares. Ambos tienen por finalidad regular la ejecución de las obras, fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, a la dirección de obra y a las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Las obras que comprende este pliego de condiciones son las definidas en la memoria, planos y mediciones y presupuesto adjuntos. Su ejecución se ajustará a lo que en ellos se señala, a las condiciones que estipula este pliego y a las órdenes que se impartan por los técnicos encargados de la dirección facultativa.

##### **1.1.1 Documentación del contrato**

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en caso de omisión o aparente contradicción:

1. El contrato de empresas o arrendamiento de obras o contrato de adjudicación.
2. El pliego de cláusulas administrativas particulares.
3. El presente pliego de condiciones.
4. El resto de la documentación de proyecto, según el artículo siguiente.

##### **1.1.2 Documentos del proyecto**

El presente proyecto de ejecución consta de los siguientes documentos:

1. Memoria.
2. Planos.
3. Pliego de condiciones.
4. Estado de mediciones.
5. Presupuesto.

Los documentos del proyecto forman conjunto y tienen entre sí interdependencia de datos, de modo que cualquier omisión o duda que no esté reflejada en un documento se tomará de la que figure en el detalle de la unidad correlativa, bien sean mediciones, presupuesto, planos o cualquier otro documento unido al cuerpo del proyecto. Así, todos los documentos forman el conjunto del proyecto, de obligado cumplimiento.

Lo mencionado en el pliego de condiciones y omitido accidentalmente en el proyecto, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese explícitamente citado en ambos. En caso de contradicción entre los planos u otro documento del proyecto y el pliego de condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último. De modo general, las especificaciones literales (memoria, mediciones, pliego) prevalecen sobre las gráficas (planos) y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

Las omisiones en alguno de los documentos del proyecto o descripciones erróneas o imprecisas de detalles de obra que sean indispensables para llevar a cabo las obras o que por uso o costumbre deban ser realizados, quedarán en todo caso a la interpretación de la dirección de obra, y en modo alguno el contratista quedará eximido de su ejecución, debiendo realizarla conforme a las especificaciones de este pliego, las prácticas de la buena construcción y las órdenes de la dirección de obra. Estas órdenes se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones, tanto en las obras a que se refiere el párrafo anterior, como las que están expresamente recogidas.

### **1.1.3 Prohibición de introducir modificaciones**

El contratista no podrá introducir modificaciones de ninguna clase en la ejecución de las obras, tanto en lo referente a la calidad, como a la disposición, dimensiones, tipo de unidades y demás conceptos de aquéllas.

La dirección de obra, además de exigir el cumplimiento de las condiciones del contrato, podrá dar instrucciones aclaratorias u órdenes complementarias al pliego, especialmente en cuanto a las condiciones técnicas de las obras.

### **1.1.4 Variaciones sobre el proyecto**

El proyecto es el documento necesario para la realización de las obras. El contratista no podrá introducir modificaciones o variaciones de ninguna clase durante la ejecución de las obras.

Cualquier modificación y/o variación que se sugiera realizar, bien por acuerdo entre el contratista y el promotor, bien por iniciativa de uno de ellos, y que pueda reducir o ampliar unidades de obra, calidades, dimensiones, plazos, etc., deberá someterse en todo caso a la aprobación previa y por escrito de la dirección de obra.

Si estas modificaciones se realizasen sin este consentimiento, los técnicos encargados de la dirección de obra no realizarán valoración ni arbitraje alguno sobre aquellos aspectos de la obra que no se ajusten a proyecto o a instrucciones en tiempo y forma por ellos impartidas, declinando toda responsabilidad en dichas unidades de obra.

En particular, y antes de la contratación definitiva del suministro de la estructura en cualquiera de sus partes, el contratista someterá a la aprobación del director de obra los planos, cálculos y posibles modificaciones propuestas por el suministrador de la misma, debiendo éste dar su conformidad por escrito.

### **1.1.5 Trámites administrativos**

Las obras no podrán iniciarse sin la previa licencia urbanística y, en su caso, otras autorizaciones de los organismos competentes. Son responsabilidad del promotor los trámites y gestiones encaminados a la obtención de las autorizaciones administrativas que permitan la realización de las obras conforme a la legislación vigente que fuera de aplicación. En caso de obra para la administración Pública, el contratista adjudicatario de las obras deberá obtener la licencia urbanística y otras autorizaciones que fueran exigibles, salvo que figuren incorporadas al proyecto.

Del resultado de estas gestiones se dará cuenta a la dirección de obra antes del comienzo de las obras, declinando ésta toda responsabilidad por incumplimiento de normativa o comienzo no autorizado de obras de no hacerse así.

El promotor, o el contratista en caso de obra para la administración pública, queda obligado a comunicar a la dirección de obra, de forma fehaciente, la fecha de comienzo de las obras con al menos siete días de antelación. Si no se hiciese así, los técnicos directores no adquirirán responsabilidad sobre las unidades de obra ejecutadas hasta dicha comunicación.

## **1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

---

De acuerdo con lo establecido en el artículo 1.A del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras a que se refiere este Proyecto deberán observarse todas las vigentes Normas sobre construcción, a cuyo fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de normativa aplicable, que lo será, además de la que pudiera ser declarada de obligado cumplimiento en el transcurso de las obras.

### **1.2.1 Normas de carácter general**

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (BOE 6-11-99).
- Modificación de la Disposición Adicional Segunda de la LOE: Ley 53/2002, de 30 de diciembre (BOE 31-12-02).
- Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda, BOE 28-03-06 y corrección de errores BOE de 25-01-08).
- Modificación del RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE (RD 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Vivienda, BOE 23-10-2007 y corrección de errores BOE de 20-12-2007).
- Modificación del RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE (RD 732/2019, de 20 de diciembre, del Mº de Fomento, BOE 27-12-2019).
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de la Vivienda, por la que se modifican determinados Documentos Básicos del CTE (BOE 23-04-2009).
- Normas sobre redacción de Proyectos y Dirección de Obras de Edificación. Decreto 462/1972, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda (BOE 24-3-71). Modificado por el RD 129/1985, de 23 de enero (BOE 7-2-85).
- Normas UNE de obligado cumplimiento vigentes en el momento de ejecución de la obra.

## 1.2.2 Contratación

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE, de 26 de febrero de 2014.
- RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y sus modificaciones posteriores (Orden EHA/1307/2005, de 29 de abril, anexo VII BOE 08-02-2002 y BOE 19-12-2001).
- RD 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.
- 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.

## 1.2.3 Estructuras

### 1.2.3.1. Acciones en la edificación

- Código Técnico de la Edificación DB SE AE. RD 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de la Vivienda (BOE 28-03-06).
- Norma sismorresistente NCSR-02. RD 997/2002, de 27 de septiembre, del Mº de Fomento (BOE 11-10-02).

### 1.2.3.2. Acero

- Código Técnico de la Edificación DB SE-A Seguridad Estructural – Acero (RD 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de la Vivienda, BOE 28-03-06).
- Instrucción de Acero Estructural (IAE) (RD 751/2011, de 27 de mayo, del Mº de la Presidencia, BOE 23-06-2011).

### 1.2.3.3. Fábrica

- Código Técnico de la Edificación DB SE-F Seguridad Estructural – Fábricas (RD 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de la Vivienda, BOE 28-03-06).

### 1.2.3.4. Madera

- Código Técnico de la Edificación DB SE-F Seguridad Estructural – Fábricas (RD 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de la Vivienda, BOE 28-03-06).

### 1.2.3.5. Hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) (RD1247/2008, de 18 de julio, del Mº de la Presidencia, BOE 22-08-08 y corrección de errores BOE 24-12-08).

### 1.2.3.6. Forjados

- Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas (RD 1630/1980, de 18 de julio, de Presidencia del Gobierno, BOE 08-08-80).
- Modificación de fichas técnicas a que se refiere el RD 1630/1980, sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas (Orden de 29-11-89, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, BOE 16-12-89).

## 1.2.4 Instalaciones

### 1.2.4.1. Agua

- Código Técnico de la Edificación DB HS-4 Salubridad - Suministro de agua (RD 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de la Vivienda, BOE 28-03-06).
- Código Técnico de la Edificación DB HS-5 Salubridad – Evacuación de aguas (RD 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de la Vivienda, BOE 28-03-06).
- Contadores de agua fría (Orden de 28 de diciembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo, BOE 06-03-89).
- Contadores de agua caliente (Orden de 30 de diciembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo, BOE 30-01-89).

### 1.2.4.2. Ascensores

- Reglamento de aparatos de elevación y su manutención (artículos vigentes 10 a 15, 19 y 23) (RD 2291/1985, de 8 de noviembre, del Mº de Industria y Energía, BOE 11-12-85).

- Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos (Orden de 23 de septiembre de 1987, del Ministerio de Industria y Energía, BOE 06-10-87 y 12-05-88) (parcialmente derogada el 30 de junio de 1999, se mantiene la vigencia de los preceptos que se remiten a los artículos vigentes del RD 2291/1985).
- Modificación de la ITC-MIE AEM 1 (Orden de 12 de septiembre de 1991, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, BOE 17-09-01 y 12-10-01) (parcialmente derogada el 30 de junio de 1999, se mantiene la vigencia de los preceptos que se remiten a los artículos vigentes del RD 2291/1985).
- Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1 del Reglamento de aparatos de elevación y su manutención (Resolución de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Mº de Industria, Comercio y Turismo, BOE 15-05-92).
- Disposiciones de aplicación de la directiva del Parlamento Europeo y del Consejo de Europa 95/16/CE, sobre ascensores (RD 1314/1997, de 1 de agosto de 1997, del Parlamento Europeo y del Consejo 95/19/CE, BOE 30-09-97 y 28-07-98).
- Obligatoriedad de instalar puertas en cabinas, sistemas de alumbrado de emergencia y dispositivos de petición de socorro, para los ascensores que carecen de estos elementos (Orden de 21 de diciembre de 1998, de la Comunidad de Castilla y León, BOCyL 20-01-99 y 24-04-99, modificada por Orden de 16 de noviembre de 2011, BOCyL 11-12-01).
- Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente (RD 57/2005, de 21 de enero, del Mº de Industria, Turismo y Comercio, BOE 04-02-05).
- Aparatos elevadores hidráulicos (Orden de 30-07-74, del Mº de Industria y Energía, BOE 09-08-74).
- Ascensores sin cuartos de máquinas (Resolución de 3-04-97, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, BOE 23-04-97 y 23-05-97).
- Ascensores con máquina en foso (Resolución de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, BOE 25-09-98).

#### 1.2.4.3. Audiovisuales, antenas y telecomunicaciones

- Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones (BOE 04-11-03).
- Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación (RD-L 1/1998, de 27 de febrero, BOE 28-2-98).
- Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones (RD 346/2011, de 11 de marzo, del Mº de Industria, Turismo y Comercio, BOE 01-04-11).
- Desarrollo del reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (Orden CTE /1296/2003, de 14 de mayo, del Mº de Ciencia y Tecnología, BOE 27-05-03).

#### 1.2.4.4. Calefacción y climatización

- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones complementarias (ITE) (RD 1027/2007, de 20 de julio, del Mº de la Presidencia, BOE 29-08-07 y corrección de errores BOE 28-02-08).
- Modificación del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (RD 1826/2009, de 27 de noviembre, del Mº de la Presidencia, BOE 11-12-09).
- Código Técnico de la Edificación DB HS-3 Salubridad- Calidad del aire interior (RD 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de la Vivienda, BOE 28-03-06).
- Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética en edificios de nueva construcción (RD 47/2007, de 19 de enero, del Mº de la Presidencia, BOE 31-01-07 y corrección de errores BOE 17-11-07).

#### 1.2.4.5. Aqua caliente sanitaria

- Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (RD 865/2003, de 4 de julio, del Mº de Sanidad y Consumo, con rango de norma básica, BOE 18-07-03).
- Código Técnico de la Edificación DB HE-4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria (RD 732/2019, de 20 de diciembre, del Mº de Fomento, BOE 27-12-2019).

#### 1.2.4.6. Gas

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 (RD 919/2006, de 28 de julio, de Mº de Industria, Comercio y Turismo, BOE 04-09-06).

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (RD 2060/2008, de 12 de diciembre, del Mº de Industria, Comercio y Turismo, BOE 05-02-09).
- Seguridad en las instalaciones de gas (Orden ICT/61/2003, de 23 de enero, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, BOCyL 05-02-03).

#### 1.2.4.7. Combustibles líquidos

- Reglamento de instalaciones petrolíferas (RD 2085/1994, de 20 de octubre, del Mº de Industria y Energía).
- Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 Instalaciones petrolíferas para uso propio (RD 1427/1997, de 15 de septiembre, del Mº de Industria y Energía, BOE 23-10-97 y 24-01-98).
- Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas y de las Instrucciones técnicas complementarias MI-IP-03 y MI-IP-04 (RD 1523/1999, de 1 de octubre, del Mº de Industria y Energía, BOE 22-10-99).
- Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo en depósitos fijos (Orden de 29 de enero de 1986, del Mº de Industria y Energía, BOE 22-02-86 y 10-06-86).

#### 1.2.4.8. Electricidad e iluminación

- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (RLAT) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (RD 223/2008, de 15 de febrero, del Mº de Industria, Turismo y Comercio (BOE 19-03-2008).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51 (RD 842/2002, de 2 de agosto, del Mº de Ciencia y Tecnología (BOE 18-09-02).
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-EA 01 07 (RD 1890/2008, de 14 de noviembre, del Mº de Industria, Turismo y Comercio (BOE 19-11-2008).
- Ley 15/2010, de 10 de diciembre, prevención de la contaminación lumínica y del fomento del ahorro y eficiencia energéticos derivados de instalaciones de iluminación, de la Comunidad de Castilla y León (BOCyL 30-12-2010).
- Normas particulares de las compañías suministradoras del servicio (Iberdrola, E.On).
- Normas sobre Acometidas Eléctricas (RD 2949/1982, de 15 de octubre de 1982, del Mº de Industria, BOE 12-11-82, 29 12-82 y 21-2-83).
- Reglamento de Aparatos Domésticos que utilizan Energía Eléctrica. RD 788/1980, de Presidencia del Gobierno, de 28-4-80 (BOE 3-5-80 y 5-4-82), RD 2336/1985, del MIE, de 5-6-85. O. del MIE, de 9-12-85 (BOE 13-12-85 y 29-12-85).
- Reglamento para la Aprobación de Contadores. Real Decreto 875/1984, de Presidencia del Gobierno, de 28-3-84 (BOE 12-5-84 y 22-5-84).
- Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico. Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial (B.O.E. 19-02-88).
- Código Técnico de la Edificación DB HE-5 Generación mínima de energía eléctrica (RD 732/2019, de 20 de diciembre, del Mº de Fomento, BOE 27-12-2019).
- Código Técnico de la Edificación DB HE-3 Condiciones de las instalaciones de iluminación (RD 732/2019, de 20 de diciembre, del Mº de Fomento, BOE 27-12-2019).

#### 1.2.4.9. Instalaciones de protección contra incendios

- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RD 1942/1993, de 5 de noviembre, del Mº de Industria y Energía, BOE 14-12-93 y 07-05-94).
- Normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/1993 (Reglamento de instalaciones de protección contra incendios) y revisión del Anexo I y los apéndices (Orden de 16 de abril de 1998, del Mº de Industria, BOE 28-04-98).

### 1.2.5 **Protección**

#### 1.2.5.1. Aislamiento acústico

- Código Técnico de la Edificación DB HR Protección frente al ruido (RD 1371/2007, de 19 de octubre, del Mº de la Vivienda, BOE 23-10-07 y 20-12-07).
- Modificación del RD 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el DB HR Protección frente al ruido del CTE (RD 1675/2008, de 17 de octubre, del Mº de Vivienda, BOE 18-10-08).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE 18-11-03).

- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León (BOCyL 09-06-09).
- Desarrollo de la ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (RD 1367/2007, de 19 de octubre, del Mº de la Presidencia, BOE 23-10-07).
- Evaluación y gestión ambiental (RD 1513/2005, de 16 de diciembre, del Mº de la Presidencia, BOE 17-12-05).

#### 1.2.5.2. Aislamiento térmico

- Código Técnico de la Edificación DB HE-0 Limitación del consumo energético (RD 732/2019, de 20 de diciembre, del Mº de Fomento, BOE 27-12-2019).

#### 1.2.5.3. Protección frente a la humedad

- Código Técnico de la Edificación DB HS-1 Protección frente a la humedad (RD 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de la Vivienda, BOE 28-03-06).

#### 1.2.5.4. Protección contra el radón

- Código Técnico de la Edificación DB HS-6 Protección frente a la exposición al radón (RD 732/2019, de 20 de diciembre, del Mº de Fomento, BOE 27-12-2019).

#### 1.2.5.5. Protección contra incendios

- Código Técnico de la Edificación DB SI Seguridad en caso de incendio (RD 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de la Vivienda, BOE 28-03-06).
- Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego (RD 312/2005, de 18 de marzo del Mº de la Vivienda, BOE 02-04-05).
- Modificación del RD 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego (RD 110/2008, de 1 de febrero del Mº de la Presidencia, BOE 12-02-08).
- RDECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

#### 1.2.5.6. Seguridad de utilización

- Código Técnico de la Edificación DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (RD 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de la Vivienda, BOE 28-03-06).

### 1.2.6 **Barreras arquitectónicas y urbanísticas**

- 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.
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras, de la Comunidad de Castilla y León (BOCyL 1-7-98). Modificada por la Ley 11/2000, de 28 de diciembre, de Medidas Económicas, Fiscales y Administrativas, (BOCyL 30-12-00).
- Decreto 217/2001, de 30 de agosto, de la Consejería de Sanidad y Bienestar Social de la Comunidad de Castilla y León, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras (BOCyL 04-09-01).
- Orden FAM/1876/2004, de 18 de noviembre, de la Consejería de Familia e Igualdad de Oportunidades de la Comunidad de Castilla y León, por la que se establece el módulo de referencia para determinar la condición de "bajo coste" en la convertibilidad de los edificios, establecimientos e instalaciones (BOCyL 20-12-04).
- Ley 13/1982, de 7 de abril, de integración social de minusválidos (BOE 30-04-82).
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (BOE 03-12-03).
- Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones (RD 505/2007, de 20 de abril, del Mº de la Presidencia, BOE 11-05-07).

### 1.2.7 **Instrucciones y pliegos de recepción**

- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08 (RD 956/2008, de 6 de junio, del Mº de la Presidencia, BOE 19-06-08).
- Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (RD 1630/1992, de 29 de diciembre, del Mº de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE 09-02-93).

- Modificación del RD 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (RD 1328/1995, de 28 de julio, del Mº de la Presidencia, BOE 19-08-95).

### **1.2.8 Casilleros postales**

- Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales (RD 1829/1999, de 3 de diciembre, del Mº de Fomento, BOE 31-12-99).

### **1.2.9 Actividades públicas y recreativas**

- Reglamento general de policía de espectáculos públicos y actividades recreativas. RD 2816/82 del Mº del Interior, de 27-08-82 (BOE 06-11-82 y corrección de errores de 29-11-82 y 01-10-83). Derogados los artículos 2 al 9, ambos inclusive, y 20 al 23 ambos inclusive, excepto el apartado 2 del artículo 20 y el apartado 3 del artículo 22, por el Código Técnico de la Edificación DB SU Seguridad de utilización, RD 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de la Vivienda (BOE 28-03-06).

### **1.2.10 Medio ambiente**

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL 13-11-2015).

### **1.2.11 Aguas y dominio público hidráulico**

- RDL 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- RD 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- RD 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

### **1.2.12 Vertidos y depuración**

- Normas para Instalaciones Depuradoras y Vertido de Aguas Residuales al Mar. Res. de la D.G. de Puertos y Señales Marítimas, de 23-4-69 (BOE 20-6-69 y 4-8-69).
- Instrucción para el Vertido al Mar de Aguas Residuales a través de Emisarios Submarinos. O. del MOPU, de 29-4-77 (BOE 25-6-77 y 23-8-77).
- Texto refundido de la Ley de Aguas (RD de 20-07-01, del Mº de Medio Ambiente).

### **1.2.13 Saneamiento**

- Pliego de prescripciones generales para saneamiento de poblaciones, aprobado por Orden de 15 de septiembre de 1986 (BOE 23-09-86).

### **1.2.14 Abastecimiento**

- Pliego de prescripciones generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado por Orden de 28 de julio de 1974 (BOE 02-10-74).

### **1.2.15 Infraestructura eléctrica**

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- RD 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- RD 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (RLAT) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (RD 223/2008, de 15 de febrero, del Mº de Industria, Turismo y Comercio (BOE 19-03-2008).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51 (RD 842/2002, de 2 de agosto, del Mº de Ciencia y Tecnología (BOE 18-09-02).

### **1.2.16 Carreteras y firmes**

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras del Estado.
- Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de Carreteras de Castilla y León.
- Decreto 45/2011, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de Castilla y León.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75, aprobado por OM de 6 de febrero de 2876, con las modificaciones introducidas hasta la fecha, incluso como *nueva circular u orden comunicada*.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3 IC rehabilitación de firmes, de la instrucción de carreteras (BOE 12-12-2003).
- 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 (BOE 12-12-2003).
- 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.
- Orden de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2 IC señalización horizontal, de la instrucción de carreteras.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

### **1.2.17 Seguridad y salud**

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (RD 1627/1997, de 24 de octubre, del Mº de la Presidencia, BOE 25-10-97).
- Modificación del apartado C.5 del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 (RD 2177/2004, del Mº de la Presidencia, BOE 13-11-04).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10-11-95).
- Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995, en materia de coordinación de actividades empresariales (RD 171/2004, de 30 de enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales, BOE 31-01-04).
- Adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado (RD 1488/1998, de 10 de julio, del Mº de la Presidencia, BOE 17-07-98 y 31-07-98).
- Reglamento de los servicios de prevención (RD 39/1997, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales, BOE 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los servicios de prevención. Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE 01-05-98).
- Señalización de seguridad en el trabajo. Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo (BOE 23-04-97).
- Manipulación de cargas. RD 487/1997, de 14 de abril (BOE 23-04-97).
- Utilización de equipos de protección individual. RD 773/1997, de 30 de mayo (BOE 12-06-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio (B.O.E. 07-08-97).
- Modificación en materia de trabajos temporales en altura. Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia (B.O.E. 13-11-04).
- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con agentes químicos durante el trabajo. RD 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia (BOE 01-05-01).
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia (BOE 21-06-01).
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. RD 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE 5-11-05).

### **1.2.18 Gestión de residuos**

- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

## **1.3. CONDICIONES FACULTATIVAS**

---

### **1.3.1 La dirección de obra**

Corresponde a la dirección de obra la ordenación y control de la realización de las obras, en los aspectos técnicos, estéticos, legales y económicos, a saber:

1. Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características del suelo.

2. Interpretar los distintos documentos del proyecto y la redacción de los complementos o rectificaciones de éste que se requieran.
3. Asistir a las obras cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, para resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas.
4. Impartir al contratista las órdenes precisas para la interpretación del proyecto y la correcta aplicación de éste.
5. Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que concurren a la obra con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
6. Examinar y aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
7. Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir el certificado final de la misma.

## **1.3.2 La dirección de ejecución material**

### **1.3.2.1. Generalidades**

Corresponde a la dirección de ejecución material el control de los aspectos de organización, seguridad, calidad y economía que inciden en la ejecución de la obra y la redacción del documento de estudio y análisis del proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 1.4. del RD 314/1979, de 19 de enero. Deberá planificar, a la vista del Proyecto, del Contrato y de la Normativa Técnica, el desarrollo general de la obra, atendiendo especialmente a los aspectos que se mencionan a continuación.

1. Comprobar que en la obra existe la identificación de la misma, de acuerdo con las Ordenanzas Municipales, indicando el nombre de los Técnicos, Propietario, Contratista, tipo de obra, número de licencia municipal, etc.
2. Estudiar las características propias del emplazamiento de las obras y la incidencia que puedan tener las preexistencias del entorno, los linderos, características de las edificaciones medianeras y colindantes, alineaciones de viales, etc.
3. Comprobar la existencia de servicios urbanos e instalaciones en el interior del solar o en sus inmediaciones y verificar el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Alta Tensión. En el caso de otras instalaciones, verificará el cumplimiento de las Normas propias de cada compañía y de las Normas Básicas que sean de aplicación en cada caso.
4. Comprobar y controlar todas las posibles acometidas de servicios que pudieran existir, así como las servidumbres de cualquier índole.
5. Analizar los accesos a la obra y los viales de servicio, atendiendo a la posible circulación de camionaje y maquinaria pesada y al estacionamiento de vehículos para carga y descarga.
6. Comprobar la existencia de indicaciones de paso y acceso y la existencia de vallas reglamentarias, así como el sistema de cierre y apertura de las puertas que se practiquen en ellas para accesos de personal y materiales.
7. Estudiar el emplazamiento de los distintos elementos auxiliares de la obra (oficina de obra, servicios higiénicos, comedores, etc.), de acuerdo con la legislación vigente sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.
8. Analizar la implantación de dispositivos auxiliares (grúas, ascensores, montacargas, etc.), a fin de prestar el servicio correspondiente con plenas garantías de eficacia y seguridad.
9. Prever la ubicación de los acopios de materiales, determinando las zonas adecuadas para ello, atendiendo a la repercusión de los pesos, facilidad de transporte y manipulación y las necesidades de protección de las inclemencias del tiempo.
10. Conocer y controlar la capacitación del personal que intervenga en la obra, de acuerdo con el trabajo a desarrollar en la misma.

### **1.3.2.2. Condiciones de seguridad e higiene**

La dirección de ejecución material establecerá las medidas para el cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción, así como la Ordenanza contenida en el apartado de Vidrio y Cerámica. El control de la seguridad en la obra contemplará los siguientes aspectos fundamentales:

1. Comprobación de las condiciones de seguridad y estabilidad del vallado de la obra.
2. Comprobación del cumplimiento estricto de las medidas de seguridad, cimentación y anclaje de las grúas y elementos móviles de la obra, así como la incidencia de los mismos sobre los predios vecinos y vías públicas.
3. Comprobación de la seguridad de los elementos de accesibilidad (escaleras, rampas, pasarelas, etc.), así como de la protección de las áreas de trabajo frente a caídas de elementos o materiales. Se analizarán todos los procesos de movimiento de materiales, con el fin de no provocar daño alguno en los desplazamientos, y se comprobará el estado de los equipos de protección personal.

4. Control de la señalización de la obra, indicación de barreras, protección de huecos, redes, máquinas, etc., así como la protección de la vía pública y de las zonas abiertas y de la circulación de personas ajenas a la obra.
5. Comprobación de la existencia y cumplimiento de los requisitos mínimos sobre ventilación, iluminación y condiciones higiénicas de los lugares de trabajo y zonas de descanso.
6. En los trabajos que precisen apeos y entibaciones, deberá comprobar el cumplimiento de las órdenes y sistemas indicados por la dirección de obra.

#### 1.3.2.3. Ejecución de las obras

La dirección de ejecución material efectuará el replanteo de la obra, de conformidad con el proyecto y preparará el acta, suscribiéndola en unión de la dirección de obra y del contratista y, con posterioridad, ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al Proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción, y suscribir, en unión de la dirección de obra, el certificado final de la obra, al término de la misma. En el proceso general de ejecución y puesta en obra, comprobará los siguientes extremos:

1. Cumplimiento de las normas dictadas por la dirección de obra en el proceso de desmonte y excavación, y comprobación que la ejecución de recalces y entibamientos se realiza con seguridad.
2. Control de la verticalidad y horizontalidad de los elementos estructurales.
3. Cumplimiento de las normas de encofrado y apuntalamiento del mismo, y de los plazos de desencofrado y desapuntalamiento.
4. Correcta ejecución y óptimas condiciones de las soldaduras y uniones en estructura metálica.
5. Cumplimiento de las normas de los fabricantes de elementos prefabricados, para la correcta ubicación y puesta en obra del producto.
6. Correcta ejecución de las uniones de los diferentes elementos de fábrica.
7. Incidencia de las condiciones climáticas en el desarrollo de las obras, tomando en su caso las precauciones necesarias para reducir al mínimo las posibles consecuencias negativas de la climatología.
8. Pruebas a efectuar en los elementos componentes de las instalaciones, antes de su empotramiento.
9. Correcta impermeabilización de las cubiertas, así como la colocación de los aislamientos térmicos y acústicos.

#### 1.3.2.4. Instalaciones provisionales

Es misión de la dirección de ejecución material comprobar las instalaciones provisionales y su normativa específica (especialmente el cumplimiento de la Instrucción MI.B.T. 028 del REBT), medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

#### 1.3.2.5. Recepción de materiales

La dirección de ejecución material deberá controlar el origen de los materiales, dando las oportunas instrucciones al Contratista a través del Plan de Control de Recepción de materiales, en el que se indicarán las condiciones exigidas para la aceptación de cada tipo de material, existencia del sello de calidad, definiciones técnicas, homologaciones, etc., así como las muestras a extraer para su control. Se indicarán en su caso los controles a efectuar, o las muestras, señalando los valores límites de aceptación del producto.

Se encargará de realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, dosificaciones, mezclas, instalaciones y demás unidades de obra, según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como controlar las condiciones de ejecución y puesta en obra y efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la Normativa Técnica aplicable.

De los resultados informará puntualmente al Contratista, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta a la dirección de obra.

#### 1.3.2.6. Control económico de la obra

Es misión específica de dirección de ejecución material realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra, además de comprobar las desviaciones existentes respecto del presupuesto de la obra. El control económico a efectuar deberá comprender necesariamente los siguientes aspectos:

1. Análisis de las ofertas de las subcontratas, comprobando que la oferta presentada corresponde a las características requeridas por el proyecto.
2. Medición de la obra realizada, durante el período de cada certificación y aplicación del precio de la oferta a la medición, para obtener la correspondiente certificación.
3. Fijación y control de los precios contradictorios de las partidas que no figuren en el Presupuesto y revisión de los precios pactados.

4. Control de los partes de obra por administración.
5. Valoración de partidas alzadas y, caso de rescisión del contrato, de los materiales acopiados.

### **1.3.3 El contratista**

El contratista asume la obligación de materializar la obra proyectada conforme al presente proyecto y a la restante documentación de obra. Le corresponde:

1. Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
2. Disponer la ejecución de las medidas de seguridad, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
3. Suscribir con la dirección de obra el acta de comprobación de replanteo de la obra.
4. Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
5. Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
6. Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

El contratista asume la jefatura de todo el personal a su cargo que interviene en la obra y deberá coordinar las intervenciones de los subcontratistas. La intervención de éstos no exime a aquél de su responsabilidad por la correcta ejecución de la totalidad de la obra ante la dirección de obra y la propiedad.

Está obligado a asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas que sean de aplicación.

Está igualmente obligado a cumplir las disposiciones vigentes en todo orden aplicables al contrato, así como las que se produzcan durante la ejecución de la obra, siendo de su cargo y cuenta todos los gastos que se deriven de esta obligación.

#### 1.3.3.1. Verificación y aclaración del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el contratista consignará por escrito 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.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al contratista estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba de la dirección de obra.

Deberá comprobar la documentación del proyecto e informar lo antes posible de cualquier anomalía, omisión o contradicción que hubiese encontrado. Los planos de escala mayor deberán, en general, ser preferidos a los de menor escala y las cotas a las medidas de escala.

En todo caso, el contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de comenzar la obra y será responsable por cualquier error que hubiese podido evitar de haberlo hecho.

#### 1.3.3.2. Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud

El contratista solicitará al promotor, de acuerdo al RD 1627/1997, de 24 de octubre, el Estudio de Seguridad y Salud o el Estudio Básico de Seguridad y Salud relativo al proyecto, según corresponda. Dicho documento deberá ser redactado por técnico competente, estando obligado el contratista a conocerlo y a dar cumplimiento a sus previsiones.

#### 1.3.3.3. Reclamación contra las órdenes de la dirección de obra

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones de la dirección de obra sólo podrá presentarlas a través de la misma ante el promotor u organismo contratante, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida a la dirección de obra, la cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### 1.3.3.4. Recusación por el contratista de la dirección de obra

El contratista no podrá recusar a la dirección de obra o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### 1.3.3.5. Faltas del personal

La dirección de obra, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

#### 1.3.3.6. Representación del contratista

El contratista comunicará la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de cláusulas administrativas particulares, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o de grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará a la dirección de obra para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará la dirección de obra en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones y para el cumplimiento de las medidas legales de seguridad y salud.

#### 1.3.3.7. Oficina en la obra

El contratista habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y otra documentación del proyecto. En dicha oficina estarán a disposición de la dirección de obra los siguientes documentos:

1. El proyecto completo.
2. La licencia urbanística.
3. El libro de órdenes y asistencias.
4. El estudio de seguridad y salud o estudio básico de seguridad y salud.
5. El plan de seguridad y salud.
6. El libro de incidencias y acreditación del aviso previo de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral.
7. La documentación de los seguros correspondientes, respecto de accidentes de trabajo y daños a terceros durante la obra.

Dispondrá además el contratista de una oficina para la dirección de obra, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

#### 1.3.3.8. Facilidades para la inspección

El contratista proporcionará a la dirección de obra y a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como la inspección de las obras en todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a los acopios, talleres o fábricas donde se contengan o se produzcan los materiales.

#### 1.3.3.9. Subcontratas

El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de cláusulas administrativas particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra. En todo caso, estas subcontratas vendrán obligadas al cumplimiento íntegro de lo estipulado en este pliego y en el proyecto.

#### 1.3.3.10. Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación del contratista el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en el proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la dirección de obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

## 1.4. **CONTROL DE CALIDAD**

---

### 1.4.1 **Ensayos y pruebas**

Salvo disposición del pliego de cláusulas administrativas particulares o del contrato de adjudicación, serán de cuenta del contratista los gastos ocasionados por los ensayos de control de calidad, que podrán ser ordenados por la dirección de obra hasta un máximo del 1% del presupuesto de contrata, sin que necesariamente estén consignados en el presupuesto como partida específica para este menester.

Si en el presupuesto del proyecto se consigna una partida alzada para dichos ensayos, la dirección de obra podrá ordenar la ejecución de ensayos por un importe máximo del 1% del presupuesto de contrata incrementado en la cantidad correspondiente a la partida alzada destinada a dichos ensayos.

La dirección de obra podrá ordenar que se proceda a los ensayos de los mismos en los laboratorios oficiales que se estimen adecuados.

## 1.4.2 Muestras

Las unidades de obra en cuya descripción figure un texto del tenor de *a elegir, a determinar, aprobado por la DF* o similar serán objeto de presentación de muestras a la dirección de obra en el lugar que ésta determine, al menos quince días de antelación respecto de la fecha de puesta en obra.

El número de muestras o piezas no será en ningún caso inferior a tres por cada unidad de obra que se precise elegir, pudiendo la dirección de obra ordenar la ejecución o instalación de muestras de obra de las dimensiones y cuantía necesarias para apreciar su resultado, al objeto de seleccionar la que mejor se adapte al proyecto. El coste derivado de la ejecución y demolición de estas muestras de obra se considera incluido en el porcentaje de gastos generales de la obra y no será en ningún caso objeto de medición, certificación o abono al contratista.

## 1.4.3 Listado mínimo de pruebas

### 1.4.3.1. Acondicionamiento del terreno

1. Excavación:
  - a) Control de movimientos en la excavación.
  - b) Control del material de relleno y del grado de compacidad.
2. Gestión de agua:
  - a) Control del nivel freático.
  - b) Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
3. Mejora o refuerzo del terreno: control de las propiedades del terreno tras la mejora.
4. Anclajes al terreno: Según norma UNE EN 1537 2001.

### 1.4.3.2. Estructuras de hormigón armado

#### • Control de materiales

1. Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
  - a) Cemento.
  - b) Agua de amasado.
  - c) Áridos.
  - d) Otros componentes (antes del inicio de la obra).
2. Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
  - a) Resistencia.
  - b) Consistencia.
  - c) Durabilidad.
3. Ensayos de control del hormigón:
  - a) Modalidad 1: control a nivel reducido.
  - b) Modalidad 2: control al 100 %
  - c) Modalidad 3: control estadístico del hormigón
  - d) Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
4. Control de calidad del acero:
  - a) Control a nivel reducido: sólo para armaduras pasivas.
  - b) Control a nivel normal:
    - i/ Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
    - ii/ El único válido para hormigón pretensado.
    - iii/ Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
  - c) Comprobación de soldabilidad: en el caso de existir empalmes por soldadura.
5. Otros controles.
  - a) Dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.
  - b) Vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
  - c) Equipos de tesado.
  - d) Productos de inyección.

#### • Control de la ejecución

1. Niveles de control de ejecución:

- a) Control de ejecución a nivel reducido: una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
  - b) Control de recepción a nivel normal:
    - i/ Existencia de control externo.
    - ii/ Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
  - c) Control de ejecución a nivel intenso:
    - i/ Sistema de calidad propio del constructor.
    - ii/ Existencia de control externo.
    - iii/ Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
2. Fijación de tolerancias de ejecución
  3. Otros controles:
    - a) Control del tesado de las armaduras activas.
    - b) Control de ejecución de la inyección.
    - c) Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

#### 1.4.3.3. Estructuras de acero

1. Control de calidad de la documentación del proyecto: el proyecto define y justifica la solución estructural aportada.
2. Control de calidad de los materiales:
  - a) Certificado de calidad del material.
  - b) Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
  - c) Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
3. Control de calidad de la fabricación:
  - a) Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
    - i/ Memoria de fabricación.
    - ii/ Planos de taller.
    - iii/ Plan de puntos de inspección.
  - b) Control de calidad de la fabricación:
    - i/ Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas.
    - ii/ Cualificación del personal.
    - iii/ Sistema de trazado adecuado.
4. Control de calidad de montaje:
  - a) Control de calidad de la documentación de montaje:
    - i/ Memoria de montaje.
    - ii/ Planos de montaje.
    - iii/ Plan de puntos de inspección.
5. Control de calidad del montaje.

#### 1.4.3.4. Estructuras de fábrica

1. Recepción de materiales:
  - a) Piezas: declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
  - b) Arenas.
  - c) Cementos y cales.
  - d) Morteros secos preparados y hormigones preparados: comprobación de dosificación y resistencia.
2. Control de fábrica
  - a) Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
  - b) Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
  - c) Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.
3. Morteros y hormigones de relleno.
  - a) Control de dosificación, mezclado y puesta en obra.
4. Armadura:
  - a) Control de recepción y puesta en obra.
5. Protección de fábricas en ejecución:
  - a) Protección contra daños físicos
  - b) Protección de la coronación.
  - c) Mantenimiento de la humedad.
  - d) Protección contra heladas.
  - e) Arriostamiento temporal.

f) Limitación de la altura de ejecución por día.

#### 1.4.3.5. Estructuras de madera

##### 1. Suministro y recepción de los productos:

a) Identificación del suministro con carácter general:

- i/ Nombre y dirección de la empresa suministradora y del aserradero o fábrica.
- ii/ Fecha y cantidad del suministro
- iii/ Certificado de origen y distintivo de calidad del producto.

b) Identificación del suministro con carácter específico:

i/ Madera aserrada:

- Especie botánica y clase resistente.
- Dimensiones nominales.
- Contenido de humedad.

ii/ Tablero:

- Tipo de tablero estructural.
- Dimensiones nominales.

iii/ Elemento estructural de madera encolada:

- Tipo de elemento estructural y clase resistente.
- Dimensiones nominales.
- Marcado.

iv/ Elementos realizados en taller:

- Tipo de elemento estructural y declaración de capacidad portante, indicando condiciones de apoyo.
- Dimensiones nominales.

v/ Madera y productos de la madera tratados con elementos protectores.

- Certificado del tratamiento: aplicador, especie de madera, protector empleado y nº de registro, método de aplicación, categoría del riesgo cubierto, fecha del tratamiento, precauciones frente a mecanizaciones posteriores e informaciones complementarias.

vi/ Elementos mecánicos de fijación:

- Tipo de fijación.
- Resistencia a tracción del acero.
- Protección frente a la corrosión.
- Dimensiones nominales.
- Declaración de valores característicos de resistencia la aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

##### 2. Control de recepción en obra:

a) Comprobaciones con carácter general:

- i/ Aspecto general del suministro.
- ii/ Identificación del producto.

b) Comprobaciones con carácter específico:

i/ Madera aserrada.

- Especie botánica.
- Clase resistente.
- Tolerancias en las dimensiones.
- Contenido de humedad.

ii/ Tableros:

- Propiedades de resistencia, rigidez y densidad.
- Tolerancias en las dimensiones.

iii/ Elementos estructurales de madera laminada encolada:

- Clase resistente.
- Tolerancias en las dimensiones.

iv/ Otros elementos estructurales realizados en taller:

- Tipo.
- Propiedades.
- Tolerancias dimensionales.
- Planeidad.
- Contraflechas.

v/ Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:

- Certificación del tratamiento.

vi/ Elementos mecánicos de fijación:

- Certificación del material.

- Tratamiento de protección.
- vii/ Criterio de no aceptación del producto.

#### 1.4.3.6. Cerramientos y particiones

1. Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - a) El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
2. Suministro y recepción de productos:
  - a) Se comprobará la existencia de marcado CE.
3. Control de ejecución en obra:
  - a) Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - b) Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
  - c) Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares).
  - d) Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
  - e) Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

#### 1.4.3.7. Sistemas de protección frente a la humedad

1. Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - a) El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
2. Suministro y recepción de productos:
  - a) Se comprobará la existencia de marcado CE.
3. Control de ejecución en obra:
  - a) Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - b) Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
  - c) Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

#### 1.4.3.8. Instalaciones térmicas

1. Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - a) El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
2. Suministro y recepción de productos:
  - a) Se comprobará la existencia de marcado CE.
3. Control de ejecución en obra:
  - a) Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - b) Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
  - c) Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
  - d) Características y montaje de las calderas.
  - e) Características y montaje de los terminales.
  - f) Características y montaje de los termostatos.
  - g) Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - h) Prueba final de estanqueidad (caldera conexonada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

#### 1.4.3.9. Instalaciones de climatización

1. Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - a) El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
2. Suministro y recepción de productos:
  - a) Se comprobará la existencia de marcado CE.
3. Control de ejecución en obra:
  - a) Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - b) Replanteo y ubicación de máquinas.
  - c) Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
  - d) Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
  - e) Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
  - f) Verificar características y montaje de los elementos de control.
  - g) Pruebas de presión hidráulica.
  - h) Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
  - i) Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
  - j) Conexión a cuadros eléctricos.
  - k) Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
  - l) Pruebas de funcionamiento eléctrico.

#### 1.4.3.10. Instalación eléctrica

1. Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - a) El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del REBT y las Instrucciones Técnicas Complementarias.
2. Suministro y recepción de productos:
  - a) Se comprobará la existencia de marcado CE.
3. Control de ejecución en obra:
  - a) Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - b) Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
  - c) Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
  - d) Situación de puntos y mecanismos.
  - e) Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
  - f) Sujeción de cables y señalización de circuitos.
  - g) Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
  - h) Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación).
  - i) Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
  - j) Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
  - k) Cuadros generales:
    - i/ Aspecto exterior e interior.
    - ii/ Dimensiones.
    - iii/ Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.).
    - iv/ Fijación de elementos y conexionado.
    - v/ Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
    - vi/ Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
  - l) Pruebas de funcionamiento:
    - i/ Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
    - ii/ Disparo de automáticos.
    - iii/ Encendido de alumbrado.
    - iv/ Circuito de fuerza.
    - v/ Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

#### 1.4.3.11. Instalación de extracción

1. Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - a) El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
2. Suministro y recepción de productos:
  - a) Se comprobará la existencia de marcado CE.
3. Control de ejecución en obra:
  - a) Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - b) Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
  - c) Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
  - d) Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
  - e) Prueba de medición de aire.
  - f) Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
    - i/ Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
    - ii/ Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
    - iii/ Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

#### 1.4.3.12. Instalación de fontanería

1. Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - a) El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
2. Suministro y recepción de productos:
  - a) Se comprobará la existencia de marcado CE.
3. Control de ejecución en obra:
  - a) Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - b) Punto de conexión con la red general y acometida.
  - c) Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
  - d) Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
  - e) Pruebas de las instalaciones:
    - i/ Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
    - ii/ Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

- f) Pruebas particulares en las instalaciones de ACS:
  - i/ Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
  - ii/ Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
  - iii/ Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
  - iv/ Medición de temperaturas en la red.
  - v/ Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
- g) Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- h) Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- i) Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- j) Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

#### 1.4.3.13. Instalaciones de gas

- 1. Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - a) El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.
- 2. Suministro y recepción de productos:
  - a) Se comprobará la existencia de marcado CE.
- 3. Control de ejecución en obra:
  - a) Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - b) Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
  - c) Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).
  - d) Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).
  - e) Distribución interior tubería.
  - f) Distribución exterior tubería.
  - g) Valvulería y características de montaje.
  - h) Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

#### 1.4.3.14. Instalación de protección contra incendios

- 1. Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - a) El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del CTE DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- 2. Suministro y recepción de productos:
  - a) Se comprobará la existencia de marcado CE.
- 3. Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el RD 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- 4. Control de ejecución en obra:
  - a) Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - b) Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
  - c) Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
  - d) Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
  - e) Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
  - f) Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
  - g) Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
  - h) Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
  - i) Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

#### 1.4.3.15. Instalación de ACS con paneles solares

- 1. Control de calidad de la documentación del proyecto:
  - a) El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria con paneles solares.
- 2. Suministro y recepción de productos:
  - a) Se comprobará la existencia de marcado CE.
- 3. Control de ejecución en obra:
  - a) Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - b) La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 del CTE DB HE.

## **1.5. CONDICIONES ECONÓMICAS**

---

### **1.5.1 Precios**

#### **1.5.1.1. Composición de los precios**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos y los indirectos. Se considerarán costes directos:

1. La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
2. Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
3. Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
4. Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
5. Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se denominará precio de ejecución material de cada unidad de obra al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos y comprenderá, pues, todos los materiales, mano de obra, elementos complementarios y auxiliares que fueran menester para quedar completamente terminada y en condiciones de recibo, aun cuando por omisión pudiera existir algún elemento componente no suficientemente especificado o no tenido en cuenta en la composición del precio. El presupuesto de ejecución material (PEM) es la suma de los precios de ejecución material de todas las unidades de obra del proyecto.

Se considerarán gastos generales los gastos de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%). El beneficio industrial del contratista se establecerá como un porcentaje sobre el PEM, que se fijará en los contratos de obras de la administración pública en un 6% sobre el precio de ejecución material. El presupuesto de contrata es la suma del PEM, los gastos generales y el beneficio industrial, más el impuesto sobre el valor añadido (IVA).

#### **1.5.1.2. Precios contradictorios**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad, por medio de la dirección de obra decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista, y el contratista estará obligado a efectuar dichos cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre la dirección de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el pliego de cláusulas administrativas particulares. Si subsistiese la diferencia se acudiría por orden de preferencia al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, al banco de precios de la Diputación Provincial y al de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### **1.5.1.3. Reclamaciones de aumento de precio por causas diversas**

Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras. En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas.

#### **1.5.1.4. Revisión de los precios contratados**

Las condiciones de revisión de los precios serán las que establezca el pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato.

### **1.5.2 Valoración y abono de los trabajos**

#### **1.5.2.1. Formas de abono de las obras**

El abono de las obras se realizará según se especifique en el pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato de adjudicación de las obras, conforme a las mediciones y certificaciones de obra ejecutada que lleve a cabo la dirección de obra.

#### 1.5.2.2. Mediciones y certificaciones

Cada una de las unidades de obra que figuran en este proyecto, se medirá en la unidad métrica-decimal con que aparece en los cuadros de precios y con arreglo al criterio con que ha sido cubicada en el proyecto, aplicando la medición a volúmenes, longitudes o superficies realmente ejecutados, con descuento de huecos si así está efectivamente reflejado en las mediciones.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en el pliego de cláusulas administrativas particulares, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición practicada. Lo ejecutado en las condiciones preestablecidas se valorará aplicando al resultado de la medición el precio señalado en el presupuesto, teniendo presente lo establecido en este pliego respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales.

Al contratista se le facilitarán los datos correspondientes de la relación valorada para que pueda examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez días siguientes a su recibo, la dirección de obra aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiese, dando cuenta al mismo de su resolución.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá la dirección de obra la certificación de las obras ejecutadas, que se remitirán al promotor de las obras u organismo contratante y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que la dirección de obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### 1.5.2.3. Mejoras de obra libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con autorización de la dirección de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección de obra, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### 1.5.2.4. Trabajos presupuestados por partida alzada

Se abonarán íntegramente al contratista aquellas partidas que figuren en el proyecto como partidas alzadas, aunque con los porcentajes de subasta que resulte de la adjudicación. El abono de estas partidas deberá estar a la aprobación de la dirección de obra, que prestará su conformidad a que se han ejecutado de acuerdo con el proyecto. En el caso de partidas alzadas de mecanismos, maquinarias, accesorios, piezas móviles, instalaciones de cualquier clase, etc., no se abonará cantidad alguna de las mismas hasta tanto no estén completamente ejecutadas, instaladas, probadas y en servicio. En consecuencia, no se certificarán tantos por ciento parciales de partidas alzadas.

No serán de abono íntegro sin previa justificación aquellas partidas alzadas que figuren en el proyecto con la denominación de partidas a justificar. En este caso, se aplicarán las mediciones y valoraciones de las unidades con cargo a la partida alzada que hayan sido realmente construidas, aplicándose en cada caso los precios correspondientes que figuren en los cuadros de precios.

#### 1.5.2.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, tendrá éste la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado de la contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

#### 1.5.2.6. Abono por acopio de materiales o maquinaria

No se abonará cantidad alguna, ni siquiera en concepto de certificación a cuenta o reserva de la liquidación final, por acopio de materiales en la obra o instalación de maquinaria, siendo únicamente objeto de certificación o medición las unidades de obra ejecutadas según proyecto.

#### 1.5.2.7. Abono de trabajos efectuados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo y la dirección de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el pliego.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso, por haber sido utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

#### 1.5.2.8. Unidades de obra defectuosas pero aceptables

Cuando hubiera que valorar obras defectuosas, pero aceptable a juicio de la dirección de obra, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### 1.5.2.9. Obras incompletas

En el caso de recibir obras incompletas por rescisión u otra causa, a las unidades que no estén terminadas se les aplicará parcialmente su precio, abonando aquellas partidas de la descomposición del cuadro correspondiente que corresponde a operaciones completamente terminadas y que sean de recibo a juicio de la dirección de obra. El contratista, en este caso, podrá optar por rematar, conforme a condiciones, aquellas operaciones dentro de la unidad correspondiente, para que, de este modo, le sea de abono el total del importe de la unidad terminada o el parcial que corresponda a la unidad incompleta, pero de recibo.

#### 1.5.2.10. Seguro de la obra

Salvo disposición en contrario del pliego de cláusulas administrativas particulares, el contratista estará obligado a asegurar la obra durante el tiempo que dure su ejecución y hasta la recepción definitiva, por una cuantía que coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del promotor de las obras, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza los pondrá el contratista, antes de contratarlos en conocimiento del promotor de las obras, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

#### 1.5.2.11. Uso por el contratista de bienes del promotor

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza.

#### 1.5.2.12. Expropiaciones e indemnizaciones

Quien encarga el proyecto (Ayuntamiento de Villalobón) efectuará por su cuenta las expropiaciones de los terrenos necesarios para ejecución de las obras y gestionará y obtendrá los permisos de propietarios para emplazamiento de las obras proyectadas o consecución de los mismos, poniendo dichos terrenos a disposición de la entidad contratante. Serán de cuenta del contratista los daños y perjuicios ocasionados en las propiedades inmediatas a las obras fuera de la zona precisa para la apertura de las zanjas y construcciones de las obras de fábrica, así como por interrupción de servicios públicos o particulares, por ejecución de excavaciones o por el establecimiento de almacén, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá, salvo disposición expresa del pliego de cláusulas administrativas particulares, en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, según el plazo de ejecución fijado en el proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

#### 1.5.2.13. Gastos generales a cargo del contratista

Salvo disposición en contrario del pliego de cláusulas administrativas particulares o del contrato, serán de cuenta del contratista los gastos de replanteo de las obras, construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales, protección de materiales y de la propia industria contra todo deterioro, daño o incendio -cumpliéndose en todo caso los requisitos vigentes de almacenamiento de explosivos y carburantes-.

Serán igualmente de su cuenta los gastos derivados de la limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, de la construcción y conservación de caminos o accesos provisionales, del montaje, conservación y retirada de las instalaciones necesarias para el suministro de agua, electricidad u otras, de la retirada y desmontaje al final de la obra de las instalaciones, materiales y herramientas, así como los de corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de rescisión de contrato por cualquier causa, serán de cuenta del contratista los gastos originados por la liquidación, así como la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

### **1.5.3 Plazos**

#### **1.5.3.1. Plazos de ejecución y recepción de las obras**

Las obras comprendidas en este proyecto tienen el plazo de ejecución que figura en la memoria, contado a partir de la fecha de comienzo de las mismas. El incumplimiento del plazo determinará la aplicación de las penalizaciones establecidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares, con rescisión del contrato y pérdida de la fianza en su caso. Si el contratista viese la dificultad de cumplirlo y deseara evitar esta sanción, deberá pedir prórroga del plazo antes de que haya vencido éste, exponiendo las causas del retraso. La administración podrá libremente acordarla o denegarla, sin que el contratista tenga a su favor ningún derecho.

Si de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios y las obras no se hallasen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el acta y la dirección de obra señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos.

Si el resultado de las pruebas fuese satisfactorio y las obras se encontrasen en buen estado y con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción de las obras levantándose acta y comenzando entonces el plazo de garantía, todo ello de acuerdo con lo dispuesto en la legislación de contratación de las administraciones públicas.

#### **1.5.3.2. Conservación durante la ejecución y el plazo de garantía**

El contratista queda obligado a conservar a su costa hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integren el proyecto. Igualmente queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía que -salvo disposición en contrario del pliego de cláusulas administrativas particulares- será de 12 meses, a partir de la fecha de recepción o conformidad, transcurrido el cual, sin objeciones por parte de la administración, quedará extinguida la responsabilidad del contratista.

Durante este plazo, el contratista deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado y así mismo reparar a su costa cualquier deficiencia que sea imputable a su ejecución.

Si el contratista no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, la dirección de obra podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería y limpieza de las mismas por cuenta del contratista.

## **1.6. RECEPCIONES DE OBRAS**

---

### **1.6.1 Recepción**

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará la dirección de obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción. Esta se realizará con la intervención del promotor de las obras, del organismo contratante si fuera el caso, del contratista y de la dirección de obra.

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, la dirección de obra extenderá el correspondiente certificado final de obra o acta de recepción.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

#### **1.6.1.1. Documentación final de obra**

La dirección de obra facilitará al promotor, previo visado si fuera requisito exigible, la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente y, si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2,3,4 y 5, apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril.

#### 1.6.1.2. Medición definitiva y liquidación provisional

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por la dirección de obra, servirá para el abono al contratista del saldo resultante, salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### 1.6.1.3. Conservación de obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista. Si el edificio o las obras fuesen utilizados antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario o promotor, y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones serán a cargo del contratista.

### 1.6.2 Plazo de garantía

El contratista queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía que será de 12 meses contados a partir de la fecha de la recepción, salvo disposición en contrario del pliego de cláusulas administrativas particulares. Durante este plazo, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, percibiendo únicamente la cantidad que para conservación de las obras durante el plazo de garantía se especifique en cada caso.

Una vez cumplido el plazo de garantía, cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de las obras y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección de obra -de oficio o a instancia del contratista- redactará un informe sobre el estado de las obras. Si este fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el artículo siguiente, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, la dirección de obra procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de cláusulas administrativas particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa. Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites antedichos.

## 2. PRESCRIPCIONES PARTICULARES

---

Durante la ejecución de las obras se dará prioridad a los materiales, sistemas, prototipos, equipos que posean sellos y marcas de calidad vigentes y refrendadas por la administración.

### 2.1. MATERIALES

---

#### 2.1.1 Generalidades

Los materiales que se empleen en toda la obra deberán ser nuevos y de primera calidad, ateniéndose a las especificaciones del proyecto y antes de ser empleados serán examinados por la dirección de obra, quien podrá desechar los que no reúnan las condiciones exigibles, de tipo técnico, estético o funcional. Todos los materiales a que este título del pliego se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas -por cuenta del contratista- que sean necesarios para acreditar su calidad. Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios, reunirán las mismas condiciones exigidas a los anteriores.

Todos los materiales que se empleen en estas obras serán de primera calidad, exentos de defectos y deterioros y cumplirán las condiciones que para cada uno de ellos prescriben los vigentes pliegos oficiales de recepción en que figuren reseñados.

#### 2.1.2 Acopio y reconocimiento

Los materiales deberán acopiarse a pie de obra en condiciones que no se alteren en composición y utilidad. Antes de su empleo serán reconocidos por dirección de obra a fin de comprobar su calidad pudiendo rechazar aquellos que, a su juicio, no tengan la necesaria para las obras. Si el contratista no estuviera conforme, deberán ser analizados dichos materiales o ensayos con arreglo a los pliegos de condiciones aplicables.

Los materiales rechazados se acopiarán aparte de la zona de las obras hasta la terminación de las mismas, precisando el contratista permiso de la dirección de obra para retirarlos de las obras antes de la recepción provisional. El reconocimiento previo de los materiales es una simple medida precautoria de la administración por lo que no equivale a una recepción aunque la causa fuese imputable a los materiales empleados y anteriormente reconocidos.

### 2.1.3 Tierras procedentes de préstamo

En los rellenos y terraplenes se emplearán las mejores tierras disponibles, prohibiéndose los suelos que contengan materia vegetal y aquellos cuyo contenido en materia orgánica sea igual o superior al 4% en peso. Las tierras procedentes de préstamos no contendrán más de un 25% en peso de elementos de dimensiones superiores a 15 cm, y en los 50 cm superiores al relleno ningún elemento superior a 10 cm y su contenido en finos deberá ser inferior al 35% en peso. La fracción que pase por el tamiz nº 40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes:

LL < 35	IP < 15
o simultáneamente	
LL < 40	IP > (0,66LL - 9)

### 2.1.4 Conglomerantes hidráulicos

El cemento y demás conglomerantes hidráulicos cumplirán las condiciones que figuran en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento RC-93. Deberá ser de fábrica conocida y marca acreditada y llegará a la obra con una temperatura que no exceda a la temperatura ambiente en más de 5°C, con un límite superior de 40°C, y se conservará a pie de obra debidamente protegido de la humedad. El conglomerante a utilizar en las obras de este Proyecto será el cemento Portland con adiciones activas PA-350, salvo que se exprese algo en contra en el correspondiente Precio del Cuadro de Precios del Proyecto.

### 2.1.5 Áridos para hormigones y morteros

Los áridos para morteros y hormigones podrán ser provenientes de yacimientos naturales o fabricados por trituración de piedra de cantera o grava natural. Estarán compuestos de elementos limpios, sólidos y resistentes y exentos de polvo, suciedad, arcillas, material orgánico u otras materias extrañas, y deberán cumplir las condiciones fijadas en la Instrucción EHE-08.

La arena tendrá un gramo de tamaño máximo de 3 mm y mínimo de 0,2 mm La grava tendrá un tamaño máximo de 7 cm cualquiera que sea la máxima dimensión que se mida. Siempre que no se posean antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles o en caso de duda, deberán hacerse los ensayos que se indican a continuación.

	Cantidad máxima en % en peso total de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
terrones de arcilla	1	0,25
finos que pasan tamiz 0,080 UNE 7050	5	1
material superior al que pasa el tamiz 0,063 y que flota en un líquido cuyo peso específico es 0,20	0,50	1
compuestos de azufre expresados en SO y referidos al árido seco	1	1
pérdida por ataque al sulfato sódico en cinco ciclos	<10%	<12%
pérdida por ataque al sulfato magnésico en cinco ciclos	<15%	<18%

### 2.1.6 Agua

El agua que se emplee en las presentes obras, bien sea para el amasado de morteros y hormigones, para la humectación de las tierras que se compacten, para el riego de curado de hormigones, o para cualquier otra manipulación en que se emplee el agua, deberá cumplir las condiciones que prescribe la Instrucción EHE 08. Como norma general, podrán emplearse todas las aguas consideradas como potables y las sancionadas por la práctica. En casos especiales la dirección de obra podrá autorizar el aprovechamiento de aguas freáticas que puedan aparecer en las obras o existan en sus inmediaciones. Si no fuese así, deberá traerse el agua conforme a condiciones cualquiera que sea la distancia de transporte. Las condiciones a exigir al agua de amasado se señalan a continuación:

Determinación	Limitación
pH	≥ 5
sustancias disueltas	< 15 gr/l
sulfatos (SO)	< 1 gr/l
sustancias orgánicas solubles en éter	< 15 gr/l
ión Cloro (Cl)	< 6 gr/l
hidratos de carbono	ausencia total

### 2.1.7 Maderas

La madera a emplear en entibación de zanjas, en apeos, cimbras, andamios, medios auxiliares, etc., deberá cumplir las siguientes condiciones:

1. Procederá de troncos sanos, apeados en sazón.
2. Habrá sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un periodo mayor de dos años.
3. No presentará signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
4. Estará exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. Contendrá el menor número posible de nudos que, en todo caso, tendrán un diámetro de 1/7 de la menor dimensión, salvo en el caso de la madera para pilotes.
5. Tendrá sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
6. Presentará anillos anuales de aproximada regularidad.
7. Dará sonido claro por percusión.

La madera de construcción escuadrada, será madera de sierra, con aristas vivas o llanas. En todo caso, la disposición de las cimbras, medios auxiliares, apeos, etc., será propuesto por el contratista entre los tipos normales en el mercado debidamente justificada para su aprobación por la dirección de obra. La madera que se destine a la entibación de zanjas, cimbras, andamios y demás elementos auxiliares deberá tener las dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y de los obreros que en ella trabajan.

### 2.1.8 Barras corrugadas

#### 2.1.8.1. Acero para armaduras

El acero para barras corrugadas será acero estirado en frío o acero de dureza natural laminado en caliente. Se admitirá acero trefilado para mallas electrosoldadas. Estas barras cumplirán además las condiciones siguientes:

1. Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante, de acuerdo con las prescripciones siguientes:

tipo	límite elástico $f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	carga unitaria de rotura $f_s$ (kp/cm <sup>2</sup> )	alargamiento de rotura sobre base de 5 $\emptyset$	$f_s/f_y$
AE 42N	$\geq 4.200$	$\geq 5.500$	$\geq 18$	$\geq 1,25$
AE 42F	$\geq 4.200$	$\geq 5.000$	$\geq 12$	$\geq 1,10$
AE 46N	$\geq 4.600$	$\geq 6.000$	$\geq 16$	$\geq 1,25$
AE 46F	$\geq 4.600$	$\geq 5.500$	$\geq 11$	$\geq 1,10$
AE 50N	$\geq 5.000$	$\geq 6.500$	$\geq 14$	$\geq 1,20$
AE 50F	$\geq 5.000$	$\geq 6.000$	$\geq 10$	$\geq 1,10$
AE 60N	$\geq 6.000$	$\geq 7.200$	$\geq 12$	$\geq 1,15$
AE 60F	$\geq 6.000$	$\geq 6.600$	$\geq 8$	$\geq 1,10$

2. Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90° (UNE 36.088), sobre los mandriles que corresponda según la siguiente tabla:

DESIGNACIÓN	Diámetro del mandril	
	doblado simple	doblado desdoblado
AE 42N y 42F	3 $\emptyset$	6 $\emptyset$
AE 46N y 46F	3,5 $\emptyset$	7 $\emptyset$
AE 50N y 50F	5 $\emptyset$	8 $\emptyset$
AE 60N y 60F	5 $\emptyset$	10 $\emptyset$

3. Llevar grabada las marcas de identificación establecidas por UNE 36.088, relativas a su tipo y marca del fabricante.

El fabricante indicará, si el acero es apto para el soldeo, las condiciones y procedimiento en que éste debe realizarse. La aptitud del acero para el soldeo se comprobará de acuerdo con lo dispuesto por la Instrucción EH-91.

#### 2.1.8.2. Mallas electrosoldadas

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes de hormigón armado se presentan en paneles rectangulares, constituidos por barras soldadas a máquina. En los paneles las barras se disponen aisladas o pareadas. Las separaciones entre ejes de barras, o en su caso entre ejes de pares de barras, pueden ser en una dirección de 50, 75, 100, 150, 200 mm La separación en la dirección normal a la anterior no será superior a tres veces la separación en aquellas ni a 300 mm Las barras podrán ser: barras corrugadas de acero cumpliendo las condiciones del artículo anterior, barras lisas de acero trefilado y barras corrugadas de acero trefilado. Cumplirán las condiciones de la tabla siguiente:

tipo	límite elástico $f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	carga unitaria de rotura $f_s$ (kp/cm <sup>2</sup> )	alargamiento de rotura sobre base de 5 $\emptyset$	$f_s/f_y$
AE 50T	$\geq 5.000$	$\geq 5.500$	$\geq 10$	$\geq 1,05$
AE 60T	$\geq 6.000$	$\geq 6.600$	$\geq 8$	$\geq 1,05$

El ensayo de tracción correspondiente a barras de mallas electrosoldadas se realizará sobre una probeta que tenga al menos una barra transversal soldada. Las barras, antes de ser soldadas para fabricar la malla, cumplirán la condición de doblado simple sobre mandril de  $\emptyset 4$  en el acero AE 50T y de  $\emptyset 5$  en el AE 60T.

### 2.1.9 Fundición

Las fundiciones que sean para tubos o piezas accesorias para los mismos, serán de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras, pudiendo, sin embargo, trabajarlas a lima y buril. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a su resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Los agujeros para los pasadores y pernos, se practicarán siempre en taller haciendo uso de las correspondientes máquinas herramientas. La dirección de obra podrá exigir que los taladros se ejecuten según las normas que fijará en cada caso. Las barras de ensayo se sacarán por la mitad de la colada correspondiente o vendrán fundidas con las piezas moldeadas. La resistencia mínima a la tracción será de 15 kg/mm<sup>2</sup>.

#### 2.1.9.1. Tapas y rejillas de fundición

El peso y dimensiones de las tapas y rejillas no será inferior al que figura en los planos. Los modelos de cada clase serán aprobados por la dirección de obra antes de su acopio en la misma.

### 2.1.10 Tubos

#### 2.1.10.1. Generalidades

Los tubos serán perfectamente lisos, de sección circular y bien calibrados, con generatrices rectas o con la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales, y cumplirán las condiciones que señalan los artículos correspondientes a cada clase de tubos. En todo caso deberán permitir el paso libre por su interior de un disco o esfera de diámetro 1,5 mm menor que el señalado para el tubo.

#### 2.1.10.2. Tubos de hormigón

Estarán fabricados con moldes metálicos rígidos y serán de espesor uniforme en todo el perímetro y sus boquillas presentarán enchufe y cordón sin que al exterior se manifieste capa en el enchufe. Deberán estar fabricados con hormigón de mezcla semi-húmeda, fuertemente comprimida, dosificada a razón de 400 kg de cemento por metro cúbico de árido, debiendo este ser silíceo natural, limpio, con tamaño máximo de 5 mm. No acusará diferencias de color ni de apisonado y no serán visibles las tongadas de fabricación.

#### 2.1.10.3. Tubos de fundición

Regirán para la recepción y empleo de estos tubos las condiciones que se exigen en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado por orden del MOPU de 28 de julio de 1974. La fundición a emplear para la fabricación de los tubos será fundición modular o dúctil (con grafito esferoide) y presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo, y compacto. Deberá poder trabajarse con lima y buril, y ser susceptible de su corte y taladro de forma sencilla. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, grietas manchas, pelos ni otros defectos que perjudiquen a su resistencia o al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores estarán cuidadosamente acabadas, limpias y desbardadas.

Las características mecánicas de la fundición se comprobarán de acuerdo con lo especificado en el citado pliego de prescripciones técnicas. Interiormente irán revestidos por un mortero de cemento metalúrgico con fuerte contenido en sílico-aluminatos que aseguren su inalterabilidad química. Exteriormente, el recubrimiento de los tubos será de barnices exentos de fenoles. En lo referente a las longitudes, diámetros y espesor se admitirán las tolerancias fijadas en los correspondientes artículos del citado pliego.

#### 2.1.10.4. Tubos de amianto-cemento

Las características del amianto-cemento se comprobarán de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por orden del MOPU, de 28 de julio de 1974. Los ensayos se realizarán sobre muestras tomadas en los tubos, y las características mecánicas deberán ser las siguientes:

Tensión de rotura por presión hidráulica interior	200 kg/cm <sup>2</sup>
Tensión de rotura por presión transversal	450 kg/cm <sup>2</sup>
Tensión de rotura por presión longitudinal	250 kg/cm <sup>2</sup>

Los tubos deberán presentar interiormente una superficie regular y lisa sin protuberancias ni desconchados. También cumplirá estas condiciones la superficie exterior del tubo en la zona de unión. En lo referente a clasificación de los tubos, diámetros nominales, espesores y longitudes se exigirá lo prescrito en los artículos 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 del precitado pliego, admitiéndose las tolerancias que se señalan en los correspondientes artículos (6.8 a 6.11).

#### 2.1.10.5. Tubos de PVC

El material empleado en la fabricación de este tipo de tubos se obtendrá del policloruro de vinilo puro. El producto final en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima de 96%, y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario vigente. Las características físicas serán:

Peso específico	1,37 a 1,42 kg/dm <sup>3</sup>
Coefficiente de dilatación lineal	60x10 <sup>-6</sup> a 80x10 <sup>-6</sup> / °C
Módulo de elasticidad	≥28.000 kg/cm <sup>2</sup>
Temperatura de reblandecimiento	80 °C
Resistencia a tracción	>500 kg/cm <sup>2</sup>
Alargamiento en rotura	> 80%
Absorción máxima de agua	4 mg/cm <sup>2</sup>
Opacidad mínima	0,2% luz incidente
Tensión de trabajo	100 kg/cm <sup>2</sup>

Los tubos deberán estar homologados con marca de calidad acreditada. El material de los tubos estará exento de granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando queden expuestas a la luz solar.

#### 2.1.10.6. Tubos de polietileno

El polietileno puro a emplear en la fabricación de tubos podrá ser de baja densidad (fabricado a alta presión) o de alta densidad (fabricado a baja presión). Las características que debe reunir el polietileno puro de baja densidad son las siguientes:

Peso específico	70,930 gr/cm <sup>3</sup>
Coefficiente de dilatación lineal	2 a 2,3x10 <sup>-4</sup> C <sup>-1</sup>
Módulo de elasticidad	≥1.200 kg/cm <sup>2</sup>
Temperatura de reblandecimiento	≥87 °C
Resistencia a tracción	>100 kg/cm <sup>2</sup>
Alargamiento en rotura	> 350%
Índice de fluidez	<2 gr/10 min.

Las características que debe reunir el polietileno puro de alta densidad son las siguientes:

Peso específico	70,940 gr/cm <sup>3</sup>
Coefficiente de dilatación lineal	2 a 2,3x10 <sup>-4</sup> C <sup>-1</sup>
Módulo de elasticidad	≥9.000 kg/cm <sup>2</sup>
Temperatura de reblandecimiento	≥ 100°C
Resistencia a tracción	> 190 kg/cm <sup>2</sup>
Alargamiento en rotura	> 150%
Índice de fluidez	< 0,4 gr/10 min.

El material de los tubos estará constituido por:

1. Polietileno puro de alta o de baja densidad.
2. Negro de humo finamente dividido (tamaño de partícula inferior a 25 milimicras). La disposición será homogénea con una proporción del 2% con tolerancia de  $2 \pm 0,2\%$ .
3. Eventualmente podrá contener otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares en proporción no superior al 0,3%, y siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español.

Queda prohibido el uso de polietileno de recuperación. Las características geométricas de los tubos se ajustarán a lo especificado en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas de 28 de julio de 1974. Los tubos a emplear en la ejecución de las obras objeto de este proyecto deberán estar homologados con marca de calidad acreditada. El material de los tubos estará exento de granulaciones, burbujas o falta de homogeneidad. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando queden expuestas a la luz solar.

### 2.1.11 Ladrillos

El ladrillo deberá estar perfectamente cocido, exento de deformación originada por el cochuro, será homogéneo, de grano fino y uniforme, textura compacta y capaz de soportar sin desperfectos, una presión de 150 kg/cm<sup>2</sup>. Carecerá de grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas, presentará fractura de aristas vivas y dará sonido metálico, no apagado, al ser golpeado con un martillo. Su capacidad de absorción de agua será inferior al 14% en peso, después de un día de inmersión.

### 2.1.12 Llaves y piezas especiales

Estas piezas se probarán con una presión igual al doble de la de trabajo. Los modelos de dichos elementos se someterán a la aprobación de la dirección de obra, debiendo tener además un acabado perfecto. Las llaves de compuerta deberán tener el ajuste sobre anillos de bronce siendo el cierre absolutamente hermético.

### 2.1.13 Sifones de descarga automática

Los aparatos de descarga se probarán para las alturas de carga prevista, la cual deberá verificarse cuando se llegue a la misma de modo paulatino y lento, a razón de un incremento medio de 0,5 cm de altura por minuto. El modelo será previamente aprobado por la dirección de obra.

### 2.1.14 Sub-bases de zahorra natural

Los materiales a emplear serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, exentos de arcilla u otras materias extrañas. La fracción que pasa por el tamiz nº 200 ASTM será menor de 2/3 de la fracción que pasa por el tamiz nº 40 en peso. El tamaño máximo no rebasará la mitad del espesor de la tongada compacta. El coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles será menor de cincuenta. El CBR será mayor de 20, siendo el equivalente de arena será mayor de 25. La fracción que pasa por el tamiz nº 40 ASTM cumplirá:

LL < 25 LP < 6

La granulometría de los elementos estará comprendido dentro de alguno de los husos S1 a S6 siguientes:

TAMIZ	% en peso que pasa por el tamiz					
ASTM	S1	S2	S3	S4	S5	S6
2"	100	100				
1"		75-95	100	100	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100		
# 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
# 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
# 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
# 200	2-8	5-20	5-15	10-25	6-20	8-25

### 2.1.15 Sub-bases de zahorra artificial

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del cincuenta por ciento (50%), de elementos triturados que presenten no menos de 2 caras de fractura.

El cernido por el tamiz 80µm UNE será menor que 2/3 del cernido por el tamiz 400µm UNE. La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos siguientes:

TAMIZ	% en peso que pasa por el tamiz	
UNE	ZA (49)	ZA (25)
45	100	
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400µm	6-20	8-22
80µm	0-10	0-10

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35). El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30) para tráfico T0 y T1, y a treinta y cinco (35) en los demás casos. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35) para tráfico T0 y T1, y a treinta (30) en los demás casos.

El material será «no plástico» según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

### **2.1.16 Riegos de adherencia**

El ligante a emplear en riegos de curado y adherencia será una emulsión asfáltica del tipo ECR-1 con dotación de 1 kg/m<sup>2</sup> (quinientos gramos/metro cuadrado). Para riesgos de imprimación sobre capas granulares se utilizarán emulsiones especiales de imprimación ECI con una dotación aproximada de 1 kg/m<sup>2</sup>.

### **2.1.17 Mezclas bituminosas en caliente**

Será de aplicación lo establecido en el artículo 542 del PG-3/75.

Los ligantes bituminosos serán los que se contemplan en lo relativo al artículo 211 "Betunes asfálticos", del PG-n5, de la orden de 22 de enero de 2000.

1. Árido grueso, pudiendo ser de machaqueo, trituración de piedra de cantera, siendo limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.  
El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma UNE-149n2, será inferior a treinta (30) en capas de base y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.
2. Árido fino, será arena procedente de machaqueo o de una mezcla de está a más de un 10%. En este último caso el PPTP deberá señalar el porcentaje máximo de arena natural a emplear en mezcla.
3. Filler, será procedente del machaqueo de los áridos o será aportación como producto comercial o especialmente preparada para tal fin. El tipo y la composición de la mezcla será una de los tipos definidos en la Tabla 542.9, siendo el tamaño del árido, el tipo de mezcla a emplear, dependiendo del espesor de la capa compactada, cumpliendo lo indicado en la Tabla 542.1.0.

### **2.1.18 Bordillo de piedra**

Los bordillos de piedra serán del tipo indicado en el Proyecto y cumplirán las siguientes condiciones.

1. Ser homogéneos, de grano fino y uniforme y textura compacta.
2. Carecer de grietas, pelos, coqueas, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos. Darán sonido claro al golpearlos con un martillo.
3. Tener adherencia a los morteros.

Las piezas de bordillo tendrán una longitud mínima de 60 cm La sección transversal será la definida en los planos del presente Proyecto. La piedra tendrá una resistencia a compresión no inferior a 3.000 kg/cm<sup>2</sup>. Su coeficiente de desgaste será inferior a 0,13 cm Sometidos los bordillos a 20 ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna.

### **2.1.19 Bordillo prefabricado de hormigón**

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán en taller o en obra, con moldes metálicos y máquina vibradora. Los áridos para la fabricación del hormigón deberán tener un tamaño máximo de 2 cm y el cemento será PA-350, debiendo obtener un hormigón cuya resistencia característica sea superior a 200 kg/cm<sup>2</sup>.

Las piezas de bordillo tendrán una longitud de 1 m, sin que puedan admitirse piezas de longitud menor, salvo para la formación de tramos curvos. La sección transversal es la definida en los planos del presente proyecto. Cuando el trazado del bordillo sea curvo deberá ajustarse en cada caso al radio previsto.

### **2.1.20 Piezas caz prefabricadas de hormigón**

Las piezas caz prefabricadas de hormigón se ejecutarán en taller o en obra, con moldes metálicos y máquina vibradora. Los áridos para la fabricación del hormigón deberán tener un tamaño máximo de 2 cm y el cemento será PA-350, debiendo obtener un hormigón cuya resistencia característica sea superior a 200 kg/cm<sup>2</sup>.

Las piezas de bordillo tendrán una longitud de 1 m, sin que puedan admitirse piezas de longitud menor. La sección transversal es la definida en los planos del presente proyecto.

### **2.1.21 Losetas para aceras**

Las losetas serán de las dimensiones indicadas en el proyecto, con espesor mínimo de 2,5 cm. Estarán fabricadas en taller, debiendo tener un espesor de mortero rico de al menos 5 mm. Con anterioridad a su acopio en obra, el Contratista deberá acometer a la aprobación de la dirección de obra las muestras necesarias.

Ensayadas un mínimo de 5 piezas, deberán tener las resistencias mínimas siguientes:

1. Flexión por pieza sobre cuatro apoyos de forma que dejen 12 cm de luz: carga puntual mínima en el centro de 380 kg.
2. Resistencia al desgaste (máquina Dony): 2 cm.

### 2.1.22 Adoquines

Serán de las dimensiones indicadas en el proyecto, con espesor mínimo de 6 cm y estarán fabricadas en taller, cumpliendo los valores exigidos en la norma UNE-EN 1338:

Absorción de agua: <6%

Resistencia a rotura:  $\geq 3,6$  Mpa

Resistencia a la abrasión  $\leq 20$  mm

El espesor de la doble capa, medido entre el plano de la cara vista y el límite inferior de la doble capa, será prácticamente uniforme en toda la superficie de corte y rotura, y no será inferior a 4 mm. Su comprobación se realizará según el método de ensayo descrito en la norma UNE-EN 1338.

La granulometría recomendada del árido a emplear debe estar comprendida entre 2 mm y 6 mm, exento de finos y de materias contaminantes. Cuando el árido cumple con esta granulometría, las deformaciones asociadas a esta capa son inferiores a 3 mm, siempre que ésta y las restantes capas soporte estén correctamente ejecutadas.

### 2.1.23 Alumbrado público

#### 2.1.23.1. Tubos de PVC

Serán de diámetros según proyecto y de 1,8 mm de espesor de pared y admitirán una presión interior de 4 atm., cumpliendo las prescripciones contenidas en la norma UNE 53.112, no conteniendo plastificantes ni materiales de relleno.

Presentarán una superficie exterior e interior lisa y carecerán de grietas o burbujas en secciones transversales. Sometido a las pruebas especificadas en la Norma UNE 53.112, el tubo satisfará las siguientes condiciones:

1. Estanquidad: a una presión de 6 kp/cm<sup>2</sup> durante cuatro minutos, no se producirá salida de agua.
2. Resistencia a la tracción: deberán romper a una carga unitaria igual o mayor de 450 kp/cm<sup>2</sup> y su alargamiento será igual o superior al 80%.
3. Resistencia al choque: después de noventa impactos, se admitirán las partidas con diez o menos roturas.
4. Tensión interna: la variación en longitud no será superior, en más o en menos al 5%.

Sometido el tubo al aplastamiento transversal especificado en la norma UNE 7.199, a la temperatura de 20°C y a una velocidad de puesta en carga de 100 mm/min, la carga correspondiente a una deformación del 50% en el diámetro no será inferior a 90 kp.

#### 2.1.23.2. Tubos corrugados de doble pared

Los tubos corrugados de doble pared, lisa interiormente y corrugada al exterior, estarán fabricados con polietileno de alta densidad y serán de color normalizado rojo. Las uniones se realizarán mediante manguitos de unión y cumplirán la norma NF C 68.171.

El polietileno de alta densidad cumplirá las siguientes especificaciones:

Peso específico: 0,95 kg/dm<sup>3</sup>.

Resistencia de rotura a la tracción: 18 Mpa.

Alargamiento a la rotura: 350%.

Módulo de elasticidad: 800 N/mm<sup>2</sup>.

Resistencia a los productos químicos: según Norma UNE 53.404.

Temperatura máxima de utilización: 60°C.

Las dimensiones y características de la tubería a emplear serán las siguientes:

Diámetros: según proyecto.

Espesor aparente: 5,7 mm.

Rigidez anular: 40,14 KN/m<sup>2</sup>.

Rigidez a corto plazo: 5,02 KN/m<sup>2</sup>.

Rigidez a largo plazo: 2,51 KN/m<sup>2</sup>.

Peso del tubo: 0,52 kg/ml.

Tubo PE compacto equivalente: diámetro 87,3 mm.

Espesor: 4 mm.

#### 2.1.23.3. Conductores

Los conductores a emplear serán monoplares, en conducción subterránea y multiplares en conducción aérea o claveteada sobre paredes.

Serán de clase 1000 V, especificación RV 0,6/1kV, para tensión de prueba de 4.000 V, s/ UNE 21.029 y constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98 % de conductividad, s/ UNE 21.022 con capa de aislamiento de PVC y cubierta de PVC, s/ UNE 21117, estabilizado a la humedad e intemperie, en color negro, de acuerdo a las recomendaciones CIE. Se adoptarán a lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-07.

La ejecución de las instalaciones en montaje aéreo y posado, se adoptarán a lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-06. En fachadas las líneas se dispondrán preferentemente en montaje posado, debiendo respetar una altura mínima al suelo de 2,5 m. Para la fijación de los cables a las paredes o muros se utilizarán bridas metálicas aisladas y la separación entre bridas será como máximo de 25 cm disponiéndose cuatro por metro de conductor. Se instalarán bridas antes de los cambios de dirección y de las entradas a las cajas de derivación o conexión de algún tipo de elemento.

Las líneas aéreas serán autoportantes con cable fiador de acero galvanizado, con una resistencia a la rotura mínima de 800 daN. En los puntos extremos se instalarán anclajes de fijación de acero galvanizado sólidamente fijados a las paredes; apoyos o posteletes. Como elementos de fijación de los cables fiadores de acero a los anclajes, se utilizarán guardacabos, tensores y perrillos de acero galvanizado de 300 daN de resistencia mínima a la tracción y con designación UNESA PA-25 s/ RU-3307-A y RU-3308-A.

En las líneas aéreas y posadas la conexión de la red principal con la caja de conexiones de los puntos de luz, se realizarán en cajas de conexión estancas, intercaladas entre la línea principal y la luminaria. En su interior se instalará un corta-circuito fusible por lámpara, calibrado a la intensidad máxima prevista para el conjunto de la luminaria. La sección de los conductores de conexión será de 2,5 mm<sup>2</sup>.

#### 2.1.23.4. Cajas de acometida y empalme

Las cajas de conexión serán estancas y de cierre hermético por tornillos y estarán dotadas de sus correspondientes bornas de derivación y conexión. En la entrada y salida de cables se acoplarán a criterio de la Dirección Facultativa, conos y prensaestopas para la perfecta estanqueidad.

Las cajas de derivación a los puntos de luz, llevarán los fusibles incorporados. Estarán fabricadas en materiales que cumplan las siguientes especificaciones:

Grado de protección mínimo IP-437 s/ UNE 20324.

Autoextinguible s/ UNE 53315.

Inalterable a las temperaturas extremas entre -25° y 120° a los agentes atmosféricos.

Resistencia a la corrosión, álcalis, calor, higroscopicidad, rigidez eléctrica, s/ UNE 21095.

Aislamiento de clase térmica A s/ UNE 21305.

Calentamientos en montaje similar al de servicio s/ UNE 21095 y 21103.

#### 2.1.23.5. Báculos y columnas

Los báculos, columnas o soportes de cualquier tipo a emplear en la obra responderán a las características técnicas descritas en el proyecto, serán conformes a la norma UNE-EN-40 (2003) y contarán con la homologación preceptiva y la aprobación de la dirección de obra.

Deberán poseer un momento resistente que garantice su estabilidad frente a las acciones externas a que puedan quedar sometidas, con un coeficiente de seguridad de 3,5.

En el interior del fuste y accesible desde el registro, se dispondrá de la correspondiente toma de tierra reglamentaria.

El galvanizado se realizará mediante inmersión en baño de zinc fundido, una vez libre la columna de suciedad, grasa y cascarilla, empleándose para ello baños de desengrasado, decapado en ácido y tratamiento con mordiente. El baño deberá contener como mínimo un 98,5% en peso de zinc de acuerdo con la Norma UNE 37.301 - 1ª Revisión. La inmersión de la columna se efectuará de una sola vez. Una vez galvanizada, no se someterá a ninguna operación de conformación o repaso mecánico que deteriore el cubrimiento. El espesor del galvanizado será como mínimo de 520 g./m<sup>2</sup>.

Cumplirán la Normativa vigente y se justificará mediante la certificación de AENOR.

#### 2.1.23.6. Luminarias

Las luminarias a emplear en la obra responderán a las características técnicas, lumínicas y eléctricas descritas en el proyecto y contarán con la homologación preceptiva y la aprobación de la dirección de obra.

Los componentes fundamentales de la luminaria son: carcasa (cuerpo y capota), sistema óptico (reflector y cierre) y alojamiento de equipo auxiliar de lámpara. Cada uno de los componentes cumplirán las siguientes características.

Carcasa: el cuerpo o acoplamiento será de aleación de aluminio moldeado en fundición de primera fusión, cuya aleación cumplirá la denominación L-2521 según norma UNE-38269. La capota será repulsada en frío en aleación de aluminio L-3071 según norma UNE-38117. Recibirá una protección mediante un acabado de pintura electrostática de aplicación en polvo de poliéster con un espesor medio de  $90\mu \pm 10$  según norma UNE-48031 y una adherencia clase 0 según norma UNE-48032. La capota también puede tener una protección mediante un anodizado con un espesor medio de capa de óxido de  $4\mu \pm 0,5$  según norma UNE-38013 y un sellado con una calidad de huella 0/1 según norma UNE-38017.

Reflector: construido en chapa de aleación de aluminio 1085-A (99,85 Al), 1050-A (99,5 Al) según denominación de la Al. Ass. o L-3051 según norma UNE-38114, conformado por hidro conformación para asegurar una uniformidad de espesor no inferior al 75% o repulsado en frío. Recibirá un abrillantado químico, un anodizado con un espesor medio de capa de óxido de  $4\mu \pm 0,5$  según norma UNE-38013 y un sellado con una calidad de huella 0 / 1 según norma UNE-38017.

Cierre: se consideran dos tipos:

- El tipo I será de vidrio sódico-cálcico, de forma plana o policurvada, y sometida a tratamiento térmico de templado. La densidad será de  $2,5 \text{ gr/cm}^3$ , con una transmisión luminosa de 0,87 en un espesor de 4 mm y 0,85 para un espesor de 6mm, el choque térmico  $\approx 240^\circ\text{C}$ .

- El tipo II será en polimetacrilato de metilo, alta resistencia al calor (PMMA ARC) o policarbonato (PC).

La transmisión luminosa será no inferior al 85%. El PC estará estabilizado a UV. La combustibilidad el polimetacrilato de metilo cumplirá UL-94 HB y el policarbonato (probeta 1,47mm)UL-94 V2.

Juntas de unión: las juntas utilizadas para estanquidad podrán ser en fieltro de base poliéster, antihumedad y fungicida con una resistencia térmica máxima de  $+150^\circ\text{C}$ , PUR (Poliol e Isocianato), EPDM con una resistencia térmica mínima de  $+110^\circ\text{C}$  y silicona con una resistencia térmica mínima de  $+150^\circ\text{C}$ .

Conjunto de luminaria: el dimensionado del sistema óptico y del alojamiento del equipo auxiliar de funcionamiento de lámpara, tendrán el diseño idóneo para el correcto funcionamiento. El sistema de fijación permitirá el acoplamiento a soporte vertical, horizontal o suspendido según diseño específico de proyecto.

El equipo auxiliar de funcionamiento de lámpara será desmontable en un solo bloque (se pueden admitir dos bloques siempre que estén dotados de conexión rápida); éste sistema facilita el montaje y mantenimiento.

El grado de protección requerido, de acuerdo a la norma EN-UNE 60598 y EN-UNE 60529, será como mínimo tanto para el sistema óptico como para el equipo auxiliar de funcionamiento IP-44.

#### 2.1.23.7. Equipos de prueba

Serán aportados por el contratista sin costo adicional alguno, para la realización de las pruebas y puesta a punto de la instalación, incluyendo como mínimo los equipos siguientes:

- Amperímetros y voltímetros.
- Pinzas amperimétricas.
- Ohmímetros.
- Medidores de aislamiento hasta 1.000 V.
- Medidores de resistencia de tierra.

#### 2.1.23.8. Puesta a tierra

Estará constituida por un electrodo artificial en forma de placa de acero galvanizado colocada en el terreno en posición vertical, en una poceta de dimensiones adecuadas y recubierta de sustancias absorbentes de la humedad (tierra cultivable, sal común, y carbón vegetal), a fin de que su resistividad sea tal que la resistencia de paso de cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 50 Voltios, galvanizado en caliente por inmersión s/Normas UNE 37.501 y 14.011.

Alternativamente se instalará una piqueta formada por una barra cilíndrica de acero de  $\varnothing 14 \text{ mm}$  recubierta por una capa uniforme de cobre de 470 a 570 micras de espesor clavada en el fondo de la poceta más próxima. Las conexiones a los báculos o armarios metálicos, se efectuarán por medio de cable de cobre desnudo de  $35 \text{ mm}^2$  de sección, todo ello de acuerdo a las especificaciones de los planos.

Las conexiones de piquetas y/o placas con los conductores de conexión a soporte y entre sí, se realizarán mediante soldaduras aluminotérmica.

Se colocarán en número suficiente de tal manera que la resistencia de paso a tierra sea reglamentaria de acuerdo con las Instrucciones Reglamentarias ITC-BT-09, 17, 39 y sus hojas de interpretación.

### **2.1.24 Materiales no incluidos en este pliego**

Los materiales que hayan de emplearse en obra sin estar especificados en este pliego, no podrán ser empleados sin haber sido reconocidos por la dirección de obra, que podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles, y sin que el adjudicatario de las obras tenga derecho a reclamación alguna.

## **2.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

---

Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente y con arreglo a las buenas prácticas de la construcción y cumpliendo estrictamente las instrucciones impartidas por la dirección facultativa, no pudiendo servir de pretexto la baja en subasta para variar esa esmerada ejecución de las obras, ni la calidad de las instalaciones proyectadas, en cuando a sus materiales y mano de obra, ni para pretender proyectos adicionales.

### **2.2.1 Prescripciones generales relativas a los trabajos**

#### **2.2.1.1. Caminos y accesos**

El contratista dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. Serán de su exclusiva cuenta los trabajos complementarios, permisos, autorizaciones y trámites exigibles, salvo que el Pliego de Condiciones Particulares o el contrato de adjudicación establezcan que dichos trabajos y trámites corresponden a la propiedad.

#### **2.2.1.2. Replanteo**

El contratista 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, sin que se pueda reclamar o certificar cantidad alguna por este concepto. El replanteo se someterá a la aprobación de la dirección de obra.

#### **2.2.1.3. Comienzo de la obra y ritmo de ejecución**

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

#### **2.2.1.4. Orden de los trabajos**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad del contratista, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección de obra.

#### **2.2.1.5. Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la dirección de obra, el contratista deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

#### **2.2.1.6. Ampliación del proyecto o prórroga por imprevistos**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por la dirección de obra en tanto se redacta o se tramita el proyecto reformado. El contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces 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.

Si por causa de fuerza mayor no pudiesen comenzar las obras, o tuviesen que suspenderse, o no fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la dirección de obra. Para ello, el contratista expondrá en escrito 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.

#### **2.2.1.7. Responsabilidad de la dirección de obra en el retraso**

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección de obra, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

## 2.2.2 Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue la dirección de obra, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado anteriormente.

### 2.2.2.1. Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación de las obras se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

### 2.2.2.2. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Condiciones Técnicas de este Pliego, y realizará todos los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de las obras, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la dirección de obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante la dirección de obra, quien resolverá.

Si la dirección 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.

### 2.2.2.3. Materiales y aparatos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar la dirección de obra una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos. A petición de la dirección de obra, el Contratista le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la obra.

### 2.2.2.4. Materiales no utilizables

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene la dirección de obra, pero acordando previamente con el contratista su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

### 2.2.2.5. Limpieza de las obras

Todos los productos resultantes de las demoliciones, vaciados, excavaciones y unidades de obra análogas que se produzcan durante las obras y que no sean de empleo en las mismas, se transportarán al vertedero que señale el contratista y sea aprobado por la dirección de obra. Igualmente deberá el contratista limpiar las obras de ripios, desperdicios y restos de todas clases que se hayan producido, los que deberá llevar al mismo vertedero designado para los volúmenes sobrantes.

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, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

### 2.2.2.6. Balizamiento de las obras

Las obras se señalizarán conforme a la Norma 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras, aprobada por la OM de 31 de agosto de 1987.

La circulación rodada estará interrumpida y la entrada a las obras cerrada por vallas de tubo o madera, pintadas en forma llamativa, presentándose tiras o pastillas reflectantes para que sean debidamente visibles durante la noche. En los puntos de mayor peligro, cuya protección deba ser visible a mayor distancia se colocarán durante la noche balizas centelleantes de luz roja o luces permanentes.

#### 2.2.2.7. Obras sin prescripciones

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección de obra y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

### 2.2.3 Demoliciones

Las demoliciones se harán en las superficies y partes de las obras que determine el proyecto o según las órdenes de la dirección facultativa. Las demoliciones de fábrica si fueran necesarias, se harán con las precauciones debidas, ejecutando los apeos adecuados y disponiendo de las convenientes protecciones.

#### 2.2.3.1. Corte de pavimentos

Se realizarán con máquina cortadora manipulada por personal experto y ajustada al replanteo conforme a los planos.

*Criterios de medición y valoración:* por metro lineal en proyección horizontal para cualquier pendiente según longitudes de planos.

#### 2.2.3.2. Demolición de pavimentos

Se realizará por medios mecánicos con retirada de materiales a zona de selección y valoración para posterior traslado a vertedero y gestión. Se considerarán incluidos en esta unidad las operaciones de demolición de firme mediante fresado, picado del firme, demolición y desmontaje de bordillos y sus cimentaciones, carga del material resultante, barrido de la superficie y retirada del material.

La demolición se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que establecida en el proyecto o -en su defecto- indicada por el director de obra. La maquinaria se propondrá por el contratista y quedará sometida a la aprobación del director de obra.

Los productos no aprovechables se transportarán a vertedero para su gestión. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en proyecto o -en su defecto- las autorizadas por el director de obra a propuesta del contratista, quien se responsabilizará de las mismas, debiendo obtener a su cargo los contratos y permisos, entregado copia al director de obra.

*Criterios de medición y valoración:* por metro cuadrado de superficie y según el espesor indicado en proyecto incluyendo bordillos y sus cimentaciones, en proyección horizontal para cualquier pendiente según longitudes de planos.

#### 2.2.3.3. Demolición de macizos de hormigón

Se realizará por medios mecánicos con retirada de materiales a zona de selección y valoración para posterior traslado a vertedero y gestión. Se considerarán incluidos en esta unidad las operaciones de demolición de macizados de hormigón como piezas de hormigón, embocaduras, aletas, cuñas y similares mediante picado del firme, carga del material resultante, barrido de la superficie y retirada del material.

La demolición se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que establecida en el proyecto o -en su defecto- indicada por el director de obra. La maquinaria se propondrá por el contratista y quedará sometida a la aprobación del director de obra.

Los productos no aprovechables se transportarán a vertedero para su gestión. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en proyecto o -en su defecto- las autorizadas por el director de obra a propuesta del contratista, quien se responsabilizará de las mismas, debiendo obtener a su cargo los contratos y permisos, entregado copia al director de obra.

*Criterios de medición y valoración:* por metro cúbico de volumen, en proyección horizontal para cualquier pendiente según longitudes de planos.

### 2.2.4 Movimiento de tierras

#### 2.2.4.1. Excavación de zanjas y pozos

Se incluyen en las tareas necesarias para ejecutar las zanjas y pozos destinados a las redes de drenaje, saneamiento, abastecimiento, baja tensión, alumbrado público u otras similares, realizadas por medios manuales o mecánicos.

El contratista deberá conocer la situación de las instalaciones existentes tanto en el subsuelo como aéreas con el fin de mantener la distancia de seguridad requerida para evitar accidentes.

En esta misma línea se valorarán las cimentaciones próximas para evitar descalces o desprendimientos. Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la dirección de obra.

Además de las prescripciones impuestas en el Pliego General de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, en caso necesario o por circunstancias especiales, se exigirán además las siguientes normas:

1. La excavación en zanja se ejecutará dando a las paredes la inclinación de talud de 1/5, y en caso preciso se colocará la entibación que sea necesaria para la seguridad del personal y para evitar desprendimientos. Se consideran incluidos los trabajos de excavación de zanja o pozo los agotamientos y entibaciones que fueran necesarios.
2. El contratista podrá aumentar los taludes para disminuir la entibación, siempre que se lo autorice la dirección de obra, bien entendido que la diferencia de volumen excavada y a rellenar será de cuenta del contratista pues no le será de abono volumen mayor que el que resulte de la sección tipo, definida en el párrafo anterior.
3. Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, y dejando una banquetta de 60 cm como mínimo. Estos depósitos no formarán cordón continuo sino que dejarán pasos para el tránsito general y para entrada a las viviendas afectadas por las obras, que se hará por medio de pasarelas rígidas sobre las zanjas.
4. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas y pozos abiertos.
5. Deben respetarse los servicios y servidumbres que se descubran al efectuar las excavaciones, disponiendo los apeos necesarios.
6. Es obligación general del contratista el balizamiento y señalización de la obra, especialmente durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas o pozos. Deberá extremarse tal medida precautoria disponiendo señales de peligro y barreras de seguridad y especialmente durante la noche con luces propias.
7. El director de obra podrá prohibir el empleo, en su caso, de la totalidad o parte de los materiales procedentes de las demoliciones de pavimentos, siempre que a su juicio, hayan perdido sus condiciones primitivas como consecuencia de aquellas.
8. En las zanjas para emplazamiento de colectores deberá nivelarse su fondo antes y después de colocar la capa de asiento, para que el tubo pueda asentar a lo largo de toda la generatriz.

#### *Control y criterios de aceptación y rechazo*

Se inspeccionarán las zanjas cada 20 m o fracción y los pozos cada unidad.

Durante la excavación se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante a medianerías, nivel freático y entibación.

Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadrías, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección de obra.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Replanteo: 2,5% en errores y +-10 cm en variaciones.

Formas y dimensiones: +-10 cm.

Refino de taludes: 15 cm.

*Criterios de medición y valoración:* por metro cúbico de volumen en proyección horizontal para cualquier pendiente según sección teórica de la zanja.

#### 2.2.4.2. Excavación para obras de fábrica

Los taludes y profundidades serán los fijados en el proyecto. Si de los reconocimientos practicados resultase la conveniencia o necesidad de variar el sistema de cimentación previsto, se suspenderán los trabajos que puedan quedar afectados por las modificaciones que se propongan. En este tipo de excavaciones regirán los mismos criterios de aceptación y rechazo y medición y valoración que los enumerados en el caso de zanjas o pozos.

#### 2.2.4.3. Relleno de tierras

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o de cantera para relleno de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica o zonas de relleno para recrecer su rasante y alcanzar la cota indicada en proyecto.

El relleno se efectuará con tierras procedentes de la excavación que, a juicio de la dirección de obra, sean convenientes. En caso contrario se rellenará con material especialmente acopiado para este objeto proveniente de préstamos (zahorras naturales o artificiales) o con áridos procedentes del reciclado de hormigón, según se especifique en el proyecto.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin que la dirección de obra haga el reconocimiento de las mismas y lo autorice expresamente.

Se hará por tongadas de 25 cm como máximo, cuidando de que quede bien apisonado contra los hombros de las tuberías y las paredes de la zanja. Se continuará vertiendo tierras por tongadas y compactando, a ser posible, por medios mecánicos, todo el ancho de la excavación, debiendo alcanzar como mínimo un grado de compactación no inferior al 95% de la densidad correspondiente al coeficiente Próctor Modificado del material que haya sido autorizado. No se procederá al vertido de una nueva tongada, hasta tanto no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente. En los últimos 50 cm se exigirá el 100% de la densidad correspondiente al Próctor Modificado. Todo ello se comprobará mediante el oportuno ensayo cuando la dirección de obra lo considere conveniente.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* se realizará una inspección cada 50 m<sup>3</sup> y una por zanja o pozo rechazando el relleno si su compactación no coincide con las calidades especificadas por la dirección de obra facultativa o si presenta asientos superficiales.

*Criterios de medición y valoración:* por metro cúbico de volumen en proyección horizontal para cualquier pendiente según sección teórica de la zanja. No se abonarán mermas por compactación.

#### 2.2.4.4. Terraplenes

Antes de proceder a la formación del terraplén, y como operación previa, la dirección de obra comprobará que se han llevado a cabo las tareas siguientes:

1. Desbroce del terreno de asiento y extracción de la capa de tierra vegetal que pudiera haber, en toda su profundidad.
2. Escarificado de la superficie de asiento del terraplén, en una profundidad de 25 cm, y posterior compactación, previa humectación si hubiera lugar, hasta un grado igual al que se exige más adelante en el núcleo del terraplén
3. El director de obra podrá ordenar el escalonamiento de la superficie de asiento del terraplén cuando haya de construirse a media ladera.

Una vez preparada la superficie de asiento, se procederá a la formación del terraplén. Las tierras se extenderán en tongadas sensiblemente horizontales, y de espesor 25 cm como máximo, medidas antes de compactar. Seguidamente, y una vez lograda la humedad óptima de las tierras extendidas, se procederá a la compactación de la capa, hasta lograr un grado de compactación no inferior al 95% de la densidad correspondiente al coeficiente Próctor Modificado del material empleado. No se procederá a la extensión de una nueva tongada hasta tanto no se haya comprobado el correcto acabado y el grado de compactación de la precedente.

En los 50 cm superiores de los terraplenes, el grado de compactación exigido no será inferior al 100% de la densidad correspondiente al coeficiente Próctor Modificado. En aquellas zonas no accesibles por el equipo de compactación empleado deberán compactarse con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén. La superficie acabada no deberá variar en más de 15 mm cuando se compruebe con una regla de 3 m aplicada tanto paralela como normal al eje de la calle. Se suspenderán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente sea menor de 2°C.

*Criterios de medición y valoración:* por metro cúbico de volumen en proyección horizontal para cualquier pendiente según sección teórica. No se abonarán mermas por compactación.

#### 2.2.4.5. Preparación de terrenos para calzadas y aceras

Comprende el rasanteo, perfilado y formación de plataforma en cualquier tipo de terreno para el establecimiento de calzadas o áreas de tránsito de cualquier clase, con adaptación del terreno a las rasantes proyectadas, así como la excavación necesaria y desmonte del terreno hasta la cota precisa para posteriores trabajos, la demolición de restos de pavimentaciones y aportes de zahorras o áridos reciclados y la compactación, refinado, perfilado y terraplenado del terreno para posteriores trabajos de pavimentación.

Se incluye la extracción de tierras fuera de la excavación y la retirada de sobrantes a zona de selección y valorización, transporte y gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) tipo 1 (tierras y materiales pétreos no contaminados procedentes del movimiento de tierras, excavaciones y similares) por empresa homologada, conforme al plan de gestión de residuos del proyecto, consistente en identificación, medidas de segregación "in situ", previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos, operaciones de valorización, carga sobre camión basculante o contenedor, transporte y entrega en planta de gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) autorizada, así como el canon de vertido, emisión de certificados de los medios de transporte y puntos de vertido final.

Se realizará por medios mecánicos y conforme a los criterios fijados en el apartado de *Excavación en zanjas y pozos*, manteniendo sensiblemente las rasantes actuales, salvo especificación en contrario en el proyecto. Se escarificará a pico o mecánicamente el firme existente aprovechando los productos obtenidos para el relleno de depresiones, si fuera preciso a juicio de dirección de obra, retirándose a vertedero en caso contrario. Después se rastrillará la superficie hasta conseguir el perfil transversal adecuado, sin extender la capa inmediata hasta comprobar que el terreno de asiento tiene la compactación debida y las rasantes exigidas.

*Control y criterios de aceptación y rechazo*

Se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante a medianerías, nivel freático y entibación.

Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadrías, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección de obra.

*Criterios de medición y valoración:* por metro cúbico de volumen en proyección horizontal para cualquier pendiente según sección teórica. No se abonarán mermas por compactación.

#### 2.2.4.6. Sub-bases de zahorra natural

Se formará con el material elegido de acuerdo con las especificaciones de este pliego o de las recomendadas por el Ministerio de Obras Públicas. La granulometría del conjunto de los elementos que la componen será de tipo continuo. Una vez preparada la capa con las dimensiones precisas y ajustadas a las rasantes, se extenderá el material de sub-base consolidando hasta conseguir la compactación exigida. El espesor de la capa no será inferior al especificado en los planos.

Las zonas inaccesibles a las máquinas se compactarán con pisonos mecánicos o bandejas vibrantes hasta lograr una densidad análoga a la obtenida por los rodillos mecánicos. La densidad exigida será como mínimo la que corresponda al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

*Criterios de medición y valoración:* por metro cuadrado de superficie y según el espesor indicado en proyecto, en proyección horizontal para cualquier pendiente. No se abonará el exceso de espesor que resulte por mala nivelación o compactación del terreno de asiento ni mermas por compactación.

### 2.2.5 Hormigones

#### 2.2.5.1. Dosificación de hormigones y morteros

Se utilizarán las siguientes mezclas:

Hormigón de 200 kg/m <sup>3</sup>	200 kg de cemento 800 l de grava 400 l de arena
Hormigón de 250 kg/m <sup>3</sup>	250 kg de cemento 800 l de grava 400 l de arena
Hormigón de 300 kg/m <sup>3</sup>	300 kg de cemento 850 l de grava 425 l de arena
Hormigón de 350 kg/m <sup>3</sup>	350 kg de cemento 850 l de grava 425 l de arena
Mortero de 300 kg de cemento	300 kg de cemento 1.070 l de arena
Mortero de 600 kg de cemento	600 kg de cemento 800 l de arena

La dirección de obra podrá variar las cantidades de agua que se especifiquen si lo estima conveniente, sin que esta circunstancia implique mayor volumen a efectos de valoración.

#### 2.2.5.2. Amasado

Los áridos y el agua se dosificará por volúmenes mediante empleo de recipientes o cajones tarados con arreglo a la magnitud de la masa que se elabore. El cemento se dosificará en peso por metro cúbico de la mezcla una vez amasado, quedando absolutamente prohibido su estimación por el número de sacos que se empleen, ya que en el precio se han tenido en cuenta toda clase de mermas y pérdidas. La mezcla de mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente.

En el primer caso, se hará sobre un piso impermeable, mezclando en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo, de color uniforme, al que se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida, tenga una consistencia adecuada para su aplicación en obra.

El hormigón se fabricará en hormigonera y se cumplirán las prescripciones de la instrucción EHE-08. Las hormigoneras no se llenarán en ningún caso por encima de la mitad de su capacidad de reposo.

#### 2.2.5.3. Puesta en obra de las mezclas

Las masas se colocarán en obra inmediatamente después de producidas, sin que se permitan que esperen una vez amasadas, bien sea dentro de la hormigonera o al pie de la misma o de la obra. Se retirarán de la obra y no podrán emplearse, todas las masas que hayan permanecido sin emplearse durante el tiempo de 20 minutos desde que alcanzaron su completa mezcla en la hormigonera.

La descarga del hormigón de la hormigonera se hará disponiendo los elementos necesarios para que no se desagreguen los componentes del hormigón. No se admitirá el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1 m. Queda también prohibido el hacerlo avanzar a un mayor recorrido de 1 m a lo largo de los encofrados. Se suspenderá el hormigonado siempre que, dentro de las 48 horas siguientes, la temperatura pueda descender por debajo de los 0°C. Puede rebajarse la temperatura antedicha a -3°C cuando se proteja la superficie del hormigón mediante sacos, paja, etc., de modo que no afecte la helada al hormigón recién construido.

#### 2.2.5.4. Compactación del hormigón

El hormigón se extenderá por capas de espesor menor de 25 cm y se vibrará hasta reducir las coqueas y llegar, en los hormigones de consistencia seca, a que refluya el agua a la superficie. La duración del vibrado no sobrepasará los 30 s, de modo que su efecto se extienda a toda la masa sin que se produzca disgregación local. Los vibradores internos deberán tener una frecuencia no inferior a 6.000 rpm y deberán sumergirse y retirarse de la masa de hormigón verticalmente sin desplazamiento horizontal mientras estén sumergidos. En el proceso de vibrado, deberá producirse en toda la superficie vibrada una humectación brillante.

#### 2.2.5.5. Acabado de los paramentos

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto sin defectos o rugosidades y sin necesidad de enlucidos que en ningún caso podrán ser aplicados sin la previa autorización de la dirección de obra. Las operaciones que sean necesarias para limpiar o enlucir las superficies por acusarse en ellas las irregularidades de los encofrados o por presentar aspecto defectuoso, lo serán por cuenta del contratista.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medidas en cualquier dirección sobre una regla de 2 m de longitud será la siguiente.

1. Superficies vistas: 6 mm.
2. Superficies ocultas: 24 mm.

#### 2.2.5.6. Juntas de construcción

Siempre que se interrumpa el trabajo, se tomarán las medidas necesarias para conseguir la buena unión del hormigón fresco con el ya endurecido.

Se limpiará convenientemente la superficie del hormigón dejando la piedra al aire y quitando la lechada superficial hasta que, a juicio de la dirección de obra, quede suficientemente limpio. Una vez ejecutada la limpieza de la superficie, se colocará una capa de mortero y hormigón muy fino, que debe ser el mismo que el del hormigón empleado, quitando el árido grueso, y por tanto, con la misma relación agua-cemento. La superficie de la junta estará húmeda pero no encharcada.

#### 2.2.5.7. Curado del hormigón

Durante los tres primeros días se protegerá el hormigón de los rayos directos del sol, con arpillera mojada. Como mínimo durante los siete primeros días después del hormigonado, se mantendrá la superficie continuamente húmeda mediante el riego, inundación o cubriéndolas con arena o arpillera que se mantendrá constantemente húmeda. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de 20°C a la del hormigón para evitar la producción de grietas por enfriamiento brusco. Si el rigor de la temperatura lo requiere, la dirección de obra podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias consistentes en una capa de arena, paja o materiales análogos, que proporcionen el debido aislamiento térmico.

#### 2.2.5.8. Moldes, cimbras y encofrados

Los moldes, cimbras y encofrados deberán cumplir las condiciones que se señalan en la instrucción EHE-08, fijándose como límites de movimiento los que en dicho artículo se indican. Su impermeabilidad deberá ser suficiente para evitar la salida del mortero por las juntas, debiendo éstas disponer de manera que la superficie interior sea lisa, sin retallos o desigualdades de ningún género.

## 2.2.6 **Obras de albañilería**

### 2.2.6.1. Fábricas de ladrillo

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros. El asiento de los ladrillos se efectuará por hileras horizontales no debiendo corresponder en el mismo plano vertical las juntas de dos hileras consecutivas. Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de 15 mm y las juntas no serán superiores a 9 mm. Para colocar los ladrillos, una vez limpios y humedecidos las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de juntas señalados y el mortero fluya por todas partes.

Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse, quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido, que completará el relleno y producirá la impermeabilidad en la fábrica de ladrillo.

### 2.2.6.2. Enlucidos y rejuntados

El rejuntado de muros, cercados, etc., se hará vaciando primero las juntas a 3 cm de profundidad y rellenándolas con mortero, dejando la junta siempre algo embutida. Se ejecutarán embebiendo previamente en agua la superficie de la fábrica.

Los enlucidos sobre hormigones se ejecutarán cuando éstos estén todavía frescos, rascando previamente la superficie para obtener una buena adherencia. Al tiempo de aplicar el mortero a la superficie que se enluzca, se hallará húmeda pero sin exceso de agua que pueda deslavar los morteros. El enlucido deberá hacerse, en general, de una sola capa, arrojando el mortero sobre la superficie a enlucir de modo que quede adherido a ella, alisándolo después convenientemente y fratasándolo. Los enlucidos se mantendrán húmedos por medio de riegos muy frecuentes, durante el tiempo necesario, para que no sea de temer la formación de grietas por desecación.

Se levantará picará y rehará por cuenta del contratista, todo enlucido que presente grietas, o que por el sonido que produzca al ser golpeado, o por cualquier otro indicio, se apreciase que está al menos parcialmente desprendido del paramento de la fábrica.

## 2.2.7 **Red de saneamiento**

### 2.2.7.1. Colectores

Una vez abiertas las zanjas en los anchos y profundidades correspondientes a cada sección, se comprobará la rasante y que el terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, esté limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación, procediendo al replanteo del recorrido del colector y presentación en seco de los tubos. Posteriormente se colocará la cama nivelada de asiento, descendiendo los tubos sobre la misma y se asentarán de forma que mantengan la pendiente uniforme prevista, comenzando por el tubo inferior de cada tramo y siguiendo el orden en dirección contraria a la corriente de forma que presenten el enchufe a la entrada del agua. Se recibirán a los pozos o arquetas de la red, comprobando su correcto funcionamiento.

Terminada la colocación de la tubería no se procederá al tapado de la zanja hasta que la dirección de obra compruebe su ejecución correcta, tanto en cuanto a la estanqueidad del conducto como a la rasante obtenida, a partir de la generatriz exterior superior de los tubos. Si no es correcta, motivará el levantado de los tubos y su nueva colocación conforme a condiciones. En cuanto al relleno de la zanja, se exigirá lo especificado en el artículo correspondiente

La red permanecerá cerrada y libre de obturaciones hasta su puesta en servicio, garantizando una rápida evacuación de las aguas.

*Colectores de plástico:* se colocarán en zanjas con ancho mínimo de 40 cm más el diámetro del colector, sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, rellenándose la zanja con la misma arena hasta una cota de 10 cm por encima de la generatriz superior. El resto se rellenará -según especificación en proyecto- con tierras procedentes de la excavación, debiendo estar exentas de gruesos superiores a 8 cm, con zahorras naturales o artificiales o con árido procedente del reciclado del hormigón. Este último relleno deberá alcanzar una densidad seca del 95% en el Próctor Normal y se realizará por tongadas de 20 cm de espesor como máximo.

*Colectores de hormigón:* se albergarán en zanjas iguales a las anteriores en las que se habrá vertido una solera de hormigón en masa de  $f_{ck}$  25 N/mm y 10 cm de espesor. Las juntas se sellarán con corchetes del mismo material y se calzará lateralmente para impedir su movimiento con tochos de ladrillo recibidos con mortero de cemento. El relleno de la zanja se realizará en las mismas condiciones que el apartado anterior.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* se identificarán los tubos, comprobando los tipos, diámetros y marcados. Los tubos de PVC dispondrán de distintivo ANAIP y a juicio de la dirección de obra se harán ensayos según normas UNE de identificación, aspecto, medidas y tolerancias. Los de hormigón dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1916 declarando expresamente uso previsto, resistencia al aplastamiento de los tubos y piezas complementarias, resistencia longitudinal a flexión, estanquidad frente al agua de los tubos, piezas complementarias y juntas, condiciones de durabilidad y de uso apropiadas para el uso previsto, durabilidad de las juntas.

Se comprobará la correcta situación y posición de elementos, sus formas y dimensiones, la calidad de los materiales, la pendiente, la verticalidad, las uniones, los remates de ventilación, las conexiones, el enrase superior de fosas sépticas y pozos de decantación con el pavimento y, en general, una correcta ejecución de la instalación de acuerdo con las indicaciones de proyecto.

Se comprobará la pendiente de cada tramo, que no será inferior a la establecida en el proyecto, así como el recibido y entrega de los colectores en los pozos y arquetas y se harán pruebas de servicio comprobando la estanquidad de las conducciones.

*Criterios de medición y valoración:* por metro lineal en proyección horizontal para cualquier pendiente según longitudes de planos.

#### 2.2.7.2. Pozos

Comprende la formación de pozos de registro o acometida de la red y se construirán sobre solera acanalada de hormigón en masa HM-20/P20/IIa a base de anillos prefabricados de hormigón en masa y cono asimétrico de  $h=0,80$  m para formación de brocal, con cierre superior con marco y tapa de fundición dúctil de clase adecuada al tipo de tráfico recibida sobre cono y enrasada con el pavimento, recibido y sellado de juntas con mortero de cemento CEM II/B-V 32,5 y arena de río en dosificación 1:6 (M-5/a).

Los pozos quedarán estancos y se protegerán frente a impactos, especialmente durante el relleno de las zanjas próximas.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1917 declarando expresamente el uso previsto y descripción, tamaño de la abertura-dimensiones, resistencia mecánica, capacidad para soportar la carga de cualquiera de los patos, estanqueidad frente al agua y durabilidad.

Se comprobará su ubicación conforme a proyecto, la embocadura y recibido de los colectores y la canal del fondo para garantizar la correcta evacuación del agua.

*Criterios de medición y valoración:* por unidad totalmente ejecutada, conexiónada a la red, probada y funcionando.

#### 2.2.7.3. Sumideros sifónicos

Corresponde a la instalación de sumidero sifónico prefabricado de hormigón de medidas según proyecto, para recogida de aguas pluviales, dotado de clapeta sifónica y salida mediante tubo de PVC color teja y rigidez  $0,08$  kg/cm<sup>2</sup> s/ UNE 53.332. El sumidero quedará sentado sobre solera de hormigón en masa y cerrado por la parte superior con marco fijado al sumidero mediante anclajes especiales y reja abatible antideslizante de fundición dúctil adecuados a la clase de tráfico s/ UNE EN-124 recibidos sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/IIa.

Una vez replanteada la posición del sumidero según los planos del proyecto se procederá a limpiar el fondo de tierras sueltas, vertiendo el hormigón de la solera para posteriormente colocar el sumidero prefabricado a la altura precisa para el enrasado del marco con el pavimento. A continuación, se recibirá el colector asegurando su estanquidad y circulación y el marco y rejilla enrasados.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1917 declarando expresamente el uso previsto y descripción, tamaño de la abertura-dimensiones, resistencia mecánica, capacidad para soportar la carga de cualquiera de los patos, estanqueidad frente al agua y durabilidad.

Se comprobará su ubicación conforme a proyecto, la embocadura y recibido de los colectores y la correcta evacuación del agua.

*Criterios de medición y valoración:* por unidad totalmente ejecutada, conexiónada a la red, probada y funcionando.

#### 2.2.7.4. Arquetas

Se construirán sobre solera de hormigón en masa de  $f_{ck}$  20 N/mm<sup>2</sup> y 10 cm de espesor, con ladrillo macizo sentado con mortero de cemento y arena 1/6, enfoscado interiormente con mortero de cemento y arena 1/4 hidrofugado, realizando los encuentros de sus paredes interiores en curva y bruñéndose posteriormente con cemento. El fondo llevará las pendientes de las tuberías que le acometan y se cubrirá con una tapa de hormigón de  $F_{ck}$  175 kg/m<sup>2</sup> ligeramente armado de 5 cm. de espesor, que llevará lateralmente un perfil L.50.5 al que irán soldadas las armaduras de la tapa.

*Arqueta de pie de bajante:* se colocará en la parte inferior de las bajantes, que le acometerán lateralmente por medio de un codo y nunca por la parte superior. La salida del colector se realizará a nivel de fondo de la arqueta. La dimensión mínima será de 38x38 cm. de luz interior.

*Arqueta sifónica:* se utilizará como cierre hidráulico, colocándose al inicio del colector de unión con la red general de saneamiento y tendrá una dimensión mínima de 63x63 cm. El sifón se construirá a base de ladrillo macizo recibido con mortero de cemento y arena 1/4 y se sustentará mediante un angular L.50.5 a los laterales de la arqueta. El colector de salida, se situará a una cota superior a la del nivel superior del agua permanente en el interior.

*Arqueta de paso:* se utilizará para realizar los cambios de dirección de los colectores y a intervalos máximos de 20 m. en tramos rectos. A cada lado de la arqueta acometerá un solo colector que formará ángulo agudo con la dirección de desagüe.

*Arqueta sumidero:* se utilizará para la recogida de aguas pluviales o de riego, sirviendo de barrera para la entrada de éstas al edificio. Se construirá con los mismos elementos y de igual forma que el resto de las arquetas. Su fondo llevará pendiente hacia el colector de salida y el ancho será de 20 cm. aproximadamente. La tapa consistirá en una rejilla plana desmontable que descansará en un contra cerco metálico L.30.3 recibido mediante patillas a la parte superior de la fábrica de la arqueta.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1917 declarando expresamente el uso previsto y descripción, tamaño de la abertura-dimensiones, resistencia mecánica, capacidad para soportar la carga de cualquiera de los patos, estanqueidad frente al agua y durabilidad.

Se comprobará su ubicación conforme a proyecto, la embocadura y recibido de los colectores y la correcta evacuación del agua.

*Criterios de medición y valoración:* por unidad totalmente ejecutada, conexión a la red, probada y funcionando.

#### 2.2.7.5. Clips

Comprende la instalación de piezas especiales para la embocadura de los ramales de sumidero directamente a los colectores de la red.

Se realizarán mediante pieza especial de injerto con tuerca ajustable conectada al colector, previa perforación de éste de diámetro adecuado con plantilla al efecto.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1917 declarando expresamente el uso previsto y descripción, tamaño de la abertura-dimensiones, resistencia mecánica, capacidad para soportar la carga de cualquiera de los patos, estanqueidad frente al agua y durabilidad.

Se comprobará su ubicación conforme a proyecto, la embocadura y recibido de los colectores y la correcta evacuación del agua.

*Criterios de medición y valoración:* por unidad totalmente ejecutada, conexión a la red, probada y funcionando.

## 2.2.8 Red de baja tensión

### 2.2.8.1. Canalizaciones

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la normativa de la compañía suministradora. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m para la colocación de dos tubos de 160 mm, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Se instalará un multiducto, que se utilizará cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

La guía de instalación del ducto y accesorios, se encuentra definida en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables óptico subterráneos", mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Por último, se hará el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento; para este relleno se utilizará tierra procedente de la excavación y tierra de préstamo, todo-uno, zahorra o arena.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural H-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

### 2.2.8.2. Cruces

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm, destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural H 12,5, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de hormigón no estructural H 12,5 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural H 12,5, en las canalizaciones que no lo exijan las ordenanzas municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

Después se colocará un firme de hormigón no estructural H 12,5 de unos 0,30m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

## **2.2.9 Red de alumbrado público**

### **2.2.9.1. Canalizaciones**

Se refiere la presente unidad a la apertura de zanjas y a la instalación de canalizaciones de protección de las líneas de alimentación de los puntos de luz. Como norma general se instalará un tubo de protección en aceras, paseos y zonas peatonales, y dos en cruces de calzadas, salvo que en los planos se establezca un número distinto.

El replanteo de las canalizaciones será efectuado por el contratista, siendo preceptiva su posterior aprobación por la dirección de obra. Se dejarán las marcas precisas para que en todo momento sea comprobable que la obra ejecutada se corresponde con el replanteo aprobado, correspondiendo la responsabilidad del mantenimiento de las marcas al contratista.

Las zanjas tendrán la sección tipo representada en el plano de detalles correspondiente, no procediéndose a su excavación hasta que estén disponibles los tubos. La apertura, relleno y compactación de las zanjas se ajustará a lo establecido en los correspondientes apartados de este pliego.

En las canalizaciones que discurran bajo aceras y zonas peatonales, los tubos estarán protegidos por arena, según se representa en planos. Los tubos dispuestos bajo calzada estarán protegidos por hormigón tipo HM-20/P/20/IIa, con los recubrimientos mínimos representados en los planos.

El tendido de tubos se efectuará asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro al menos 8 cm. Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas, por lo que deberán taparse de forma provisional las embocaduras desde las arquetas.

El relleno de zanja entre la protección de los tubos y la cara inferior de la primera capa del firme se efectuará en zahorra natural, artificial o mediante árido reciclado de hormigón, según quede especificado en proyecto.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* se identificarán los tubos, comprobando los tipos, diámetros y marcados.

A criterio de la dirección de obra se comprobará la ausencia de aplastamientos de los tubos y rectitud de su trazado mediante el arrastre de un mandril homologado a lo largo de la canalización, levantándose los tramos donde no se produzca el paso limpiamente.

*Criterios de medición y valoración:* por metro lineal en proyección horizontal para cualquier pendiente según longitudes de planos.

### **2.2.9.2. Arquetas**

Comprende la ejecución de los elementos de registro de las canalizaciones de protección de las líneas, que se disponen en los cambios bruscos de dirección, en los puntos intermedios de los tramos de longitud excesiva y en los extremos de cruces de calzadas.

La ubicación de las arquetas se establecerá al efectuar el replanteo de las canalizaciones y sus dimensiones se ajustarán a lo definido en proyecto.

Estarán ejecutadas con fábrica de ½ pie de espesor de ladrillo muro tosco perforado normalizado (resistencia mínima a compresión >500 daN/cm<sup>2</sup>) de 24x11,5x7 cm (LHM7), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río en dosificación 1:6 (M-5/a) confeccionado en obra con hormigonera de 250 l, colocado sobre solera de gravilla de 10 cm de espesor para facilitar el drenaje. Se cerrarán superiormente con marco con garras empotradas en la fábrica recibidas con mortero M-5/a y tapa de fundición dúctil de clase adecuada al tipo de tráfico.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* se comprobará su ubicación conforme a proyecto, la embocadura y recibido de los tubos y la correcta transición de los conductores.

*Criterios de medición y valoración:* por unidad totalmente ejecutada, conexionada a la red, probada y funcionando.

### **2.2.9.3. Cimentación de columnas y báculos**

Se refiere esta unidad a los dados de hormigón sobre los que se fijan las columnas y báculos. Están comprendidos en esta unidad, además del dado, los pernos de anclaje y los tubos en forma de codo que enlazan las canalizaciones con las bases de los soportes.

La ubicación de las cimentaciones de puntos de luz se establecerá al efectuar el replanteo de las canalizaciones.

Las dimensiones de estos elementos se ajustarán a las definidas en los detalles representados en planos. La cara superior de las cimentaciones será lisa y horizontal, y situada a una cota tal que permita la disposición correcta del pavimento sobre ella.

La disposición y número de las canalizaciones de entrada y salida se ajustará a las necesidades del trazado de las líneas. A través de la cimentación se dejará previsto un tubo de acero galvanizado de 29 mm de diámetro para el paso del cable de conexión con la toma de tierra.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* se comprobará su ubicación conforme a proyecto, la embocadura y recibido de los tubos y la correcta transición de los conductores.

*Criterios de medición y valoración:* por unidad totalmente ejecutada.

#### 2.2.9.4. Columnas, báculos y brazos

Para el transporte e izado de las columnas se emplearán los medios auxiliares necesarios para que no sufran daño alguno durante esas operaciones.

Una vez colocadas y bien apretadas las tuercas de fijación, quedarán perfectamente aplomadas en todas las direcciones, sin que de ningún modo sea admisible para conseguir el aplomo definitivo, utilizar cuñas de madera, piedras, tierras u otros materiales no adecuados. En caso imprescindible se utilizarán para ello trozos de pletina de hierro.

Las luminarias se fijarán en las cabezas de las columnas, perpendiculares a la vía a iluminar, de forma que no se produzcan alteraciones en el apuntamiento de las mismas.

Las luminarias instaladas en fachadas, se fijarán preferentemente, adosadas directamente a las fachadas, siempre que estas lo permitan por su altura, estabilidad, solidez y espesor.

Los brazos murales se emplearán cuando deba salvarse un obstáculo en las fachadas o cuando sea necesario para conseguir la alineación de los puntos de luz. La fijación de estos se hará por medio de una placa solidaria al brazo y mediante tres pernos de anclaje de 150 x 11 mm de diámetro o en su lugar mediante tornillos galvanizados de expansión, siendo la separación de los taladros de la placa base de 135 mm.

La fijación a posteletes se hará mediante brida con sus extremos roscados y un tornillo pasante de 75 mm en ambos casos de 11 mm de diámetro con rosca métrica.

En el caso de postes de hormigón de sección doble "T", su fijación se hará mediante tornillos pasantes y tacos de expansión como en montaje directo.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* se comprobará su ubicación conforme a proyecto, la embocadura y recibido de los tubos, la correcta transición de los conductores y la nivelación y aplomado de los elementos.

*Criterios de medición y valoración:* por unidad totalmente ejecutada, conexiónada a la red, probada y funcionando.

#### 2.2.9.5. Luminarias, lámparas y equipos auxiliares.

Incluye los aparatos que distribuyen, filtran o transforman la luz emitida por una o varias lámparas y que contienen todos los accesorios necesarios para fijarlas, protegerlas y conectarlas al circuito de alimentación eléctrica.

Irán fijadas sobre columna o brazo conforme a las especificaciones del fabricante y con un sistema que permita el acoplamiento según requerimientos del proyecto. El equipo auxiliar de funcionamiento de lámpara será desmontable en un solo bloque para facilitar el montaje y el mantenimiento.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* se comprobará su ubicación conforme a proyecto, las características técnicas de iluminancia y flujo luminoso, el embornado y la correcta sujeción al elemento portante.

*Criterios de medición y valoración:* por unidad totalmente ejecutada, conexiónada a la red, probada y funcionando.

#### 2.2.9.6. Líneas de alimentación

Se refiere esta unidad a los conductores que alimentan los distintos puntos de luz dispuestos en canalizaciones subterráneas.

El tendido de cables se practicará evitándose la formación de cocas y torceduras, así como rayas o roces que puedan perjudicarles. No se realizarán empalmes ni derivaciones en los cables subterráneos, realizándose las oportunas conexiones en las bornas múltiples situadas en las bases de las columnas.

El cable subterráneo de alimentación entrará y saldrá de las bases de los báculos, salvo a los extremos de ramales, empalmándose los dos tramos consecutivos sobre la borna múltiple colocada en la placa de conexión. Las almas de los cables que se conectan se dispondrán de forma ordenada y sin enlazarse entre sí.

Si el cable entra y sale de la base, pero sin realizar conexión, formará una amplia curva en el interior de la base para evitar radios de curvatura reducidos y daños en el cable.

Todas las conexiones se realizarán con bornas o fichas de conexión apropiadas y tanto las columnas como los armarios de los centros de mando de alumbrado público irán conectados a una red de tierra general proyectada con cable de cobre aislado de la misma sección que las fases activas, con picas de toma de tierra de dimensiones reglamentarias en cada armario y en cada columna, cumpliendo las especificaciones de la Norma UNE 21.056.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* se identificarán los conductores, comprobando los tipos, secciones y marcados.

*Criterios de medición y valoración:* por metro lineal en proyección horizontal para cualquier pendiente según longitudes de planos.

#### 2.2.9.7. Calidad de la instalación

- Niveles de iluminación

El adjudicatario se compromete a conseguir como mínimo los niveles de iluminación propuestos en el proyecto utilizando el número de luminarias consignadas en el mismo. Estos niveles vienen definidos en el proyecto considerando las normas de alumbrado urbano que se mencionan en el proyecto. Se verificará la Emedia, la uniformidad media, la uniformidad extrema y en su caso, el deslumbramiento.

- Resistencia de aislamiento

El REBT limita la resistencia de aislamiento de las instalaciones a un mínimo de mil veces el valor de la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y nunca inferior a 250.000  $\Omega$ . Esta comprobación tiene que haberla efectuado el instalador en la totalidad de las líneas de distribución, entre los conductores activos y entre éstos y tierra, en las condiciones establecidas en dicho reglamento. Durante las pruebas de recepción deberán efectuarse muestreos para contrastar que se cumple la limitación señalada.

- Equilibrio de fases

Se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas funcionando y estabilizados, no debiendo existir diferencias superiores al triple de la que consume una de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.

- Factor de potencia

La medición que se efectúe en las tres fases de las acometidas a cada centro de mando, con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados, debe ser siempre superior a 0,9.

- Resistencias de puesta a tierra

Se medirán las resistencias de puesta a tierra de los bastidores de los centros de mando y de una serie de puntos de luz determinados al azar. En ningún caso su valor será superior a 10  $\Omega$ .

- Caída de tensión

Con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados, se medirá la tensión a la entrada del centro de mando y en al menos un punto elegido al azar entre los más distantes de aquél. Las caídas de tensión deducidas no excederán en ningún caso del 3%.

- Comprobación de protecciones

Se comprobará el calibrado de las protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos tanto en el centro de mando como en los puntos de luz.

### 2.2.10 Red de abastecimiento

#### 2.2.10.1. Conducciones para abastecimiento

En todo lo referente al transporte de tubos, montaje y juntas, y demás trabajos relativos a la instalación de las tuberías se cumplirá lo prescrito por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, de 28 de julio de 1974.

El examen individual de cada junta o canalización, cualquiera que sea el tipo de tubería instalada, no releva al contratista de su obligación de llevar a cabo las preceptivas pruebas de presión interior y estanqueidad.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* se identificarán los tubos, comprobando los tipos, diámetros y marcados. Los tubos de PVC dispondrán de distintivo ANAIP y a juicio de la dirección de obra se harán ensayos según normas UNE de identificación, aspecto, medidas y tolerancias. Se comprobará la correcta situación y posición de elementos, sus formas y dimensiones, la calidad de los materiales, la pendiente, la verticalidad, las uniones, los remates de ventilación, las conexiones, el enrase superior de fosas sépticas y pozos de decantación con el pavimento y, en general, una correcta ejecución de la instalación de acuerdo con las indicaciones de proyecto.

Una vez montada la tubería deberá ser probada a presión doble de la de trabajo, debiendo el contratista disponer a su costa de todos los medios necesarios y entendiéndose que todos los gastos de esta operación.

*Criterios de medición y valoración:* por metro lineal en proyección horizontal para cualquier pendiente según longitudes de planos.

#### 2.2.10.2. Arquetas de llaves

Todas las válvulas y llaves se dispondrán en arquetas, que se instalarán de forma que sea posible el desmontarla sin necesidad de cortar la tubería. A partir de  $\varnothing 200$  mm la arqueta será suficiente para permitir, sin necesidad de romperla, el cambio de la válvula existente por otra de iguales características.

En caso que sea necesario, por estar la tubería demasiado profunda, bajar al interior de la cámara, se dotará a ésta de una entrada, de un diámetro no inferior a 60 mm, y una escalera adosada a la pared. En la instalación de válvulas de mariposa, la arqueta tendrá una abertura que permita la extracción del desmultiplicador.

La tapa quedará enrasada con el pavimento fundición y llevará una impresión del tipo *abastecimiento* o similar, debiendo estar provista de taladros para facilitar su apertura. Serán de fundición adecuada al tráfico a soportar deberán ser capaces de resistir las cargas móviles reguladas en la norma UNE 82-211-83.

La cámara que deba construirse en calzada tendrá las siguientes características:

Solera: de 15 cm de espesor de hormigón de resistencia característica 100 Kg/cm<sup>2</sup>.

Muros: de 20 cm de espesor de hormigón de resistencia característica 175 Kg/cm<sup>2</sup>.

Acabado: enfoscado sin maestrear de paredes con mortero 1:3 de 15 mm de espeso con acabado bruñido y ángulos redondeados.

Las paredes de la arqueta no se apoyarán en ningún caso sobre las tuberías, haciéndose pasamuros de sección suficiente.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* se comprobará su ubicación conforme a proyecto, la embocadura y recibido de ramales y la correcta distribución del agua.

*Criterios de medición y valoración:* por unidad totalmente ejecutada, conexión a la red, probada y funcionando.

## **2.2.11 Pavimentos**

### **2.2.11.1. Bordillos**

Debidamente perfilada la excavación para el cimiento del bordillo, se rellenará con hormigón de 200 kg de cemento, en el espesor que figura consignado en el plano correspondiente. Colocada la pieza en la línea y rasantes debidas, se reforzará por su parte posterior con el mismo tipo de hormigón señalado para el cimiento. Se rejuntarán las piezas con mortero de cemento de 300 kg de cemento y llagueado.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* cuando las piezas estén amparadas por un sello o marca de calidad oficialmente reconocida por la administración, la dirección de obra podrá simplificar el proceso de control de recepción, hasta llegar a reducir el mismo a la observación de las características de aspecto y a la comprobación de marcado. La comprobación de aspecto se realizará de la forma especificada en la Norma UNE 127025.

Cuando las piezas no estén amparadas por sello o marca de calidad homologada por la administración, serán obligatorias las pruebas de recepción indicadas a continuación, salvo instrucción expresa de la dirección de obra:

1. Comprobación del marcado.
2. Comprobación de aspecto y acabado.
3. Características geométricas.
4. Absorción de agua.
5. Resistencia a flexión.

La comprobación debe cumplir con lo especificado en la Norma UNE 127025, así como sus condiciones de aceptación o rechazo.

En caso de aceptación de un suministro, queda condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra, al resultado de los ensayos de control.

El plan de control se establecerá determinando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido. Los ensayos de control se realizarán con muestras al azar sobre los suministros y sus pruebas han de cumplir también con lo especificado en la Norma UNE 127025.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y, de no ser así, la dirección de obra decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los resultados de los ensayos realizados.

La junta entre piezas de bordillo no tendrá en ningún punto más de 1 cm de anchura.

*Criterios de medición y valoración:* por metro lineal en proyección horizontal para cualquier pendiente. Si se trata de bordillo curvo, la longitud habrá de medirse por la línea circular formada por la arista común a las caras horizontales superior y lateral en bisel.

### **2.2.11.2. Aceras de cemento continuo**

Debidamente perfilado el terreno de asiento y compactado convenientemente se procederá a ejecutar el cimiento de hormigón, con el espesor que figura en el plano correspondiente y debidamente apisonado.

Así que endurezca y antes de que se termine su fraguado, se extenderá por la superficie una capa uniforme de 20 l/m<sup>2</sup> de mortero de 600 kg de cemento, que se tenderá con la llana para su perfecta adherencia a la solera y la correcta igualdad de la superficie; mientras se alisa, se espolvoreará con cemento puro en cantidad de 1,5 kg/m<sup>2</sup>. Estando fresca la capa de mortero se pasará con cuidado el rodillo abujardador y se cuadrificará rayándolo con el llaguero, cuidando de que no queden marcados los tabloneros en esta operación.

La rasante de las aceras será la misma del bordillo que sirva de defensa, teniendo una inclinación del 1% desde las fachadas hacia la calzada. Cuando esté endurecida la superficie se cubrirá con arena, manteniéndola húmeda y a las 48 horas se barrerá y lavará, regándola durante otro plazo igual. A los 8 días se dará al tránsito de peatones.

*Criterios de aceptación y rechazo:* la superficie acabada no deberá variar más de 3 mm cuando se compruebe con una regla de 3 m aplicada tanto paralela como normal al eje de la vía, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

*Criterios de medición y valoración:* por metro cuadrado de superficie con deducción de la anchura del bordillo, en proyección horizontal para cualquier pendiente. No se descontarán regueras ni superficie ocupada por alcorques, ya que no se considera precio ni abono independiente de éstos sino incluidos en el precio del metro cuadrado de aceras.

#### 2.2.11.3. Aceras de loseta hidráulica

Debidamente perfilado el terreno de asiento y compactado convenientemente se procederá a ejecutar el cimiento de hormigón, con el espesor que figura en los planos y debidamente apisonado. Después de endurecido y antes de que termine su fraguado se ejecutará la capa de pavimento de losetas, sentándolas sobre una capa de mortero de 300 kg de cemento que se extenderá por igual cantidad de 25 l/m<sup>2</sup>. Colocadas las losetas se extenderá la lechada compuesta por 1.000 kg de cemento y 700 l. de arena y se mantendrá húmeda durante 3 días, mediante los riegos que sean necesarios y se le darán otros dos riegos diarios durante dos días más, permitiendo el tránsito de peatones a los 8 días de terminada la obra.

La rasante de las aceras será la misma del bordillo que sirve de defensa teniendo una inclinación del 1% desde las fachadas hacia la calzada.

*Criterios de aceptación y rechazo:* la superficie acabada no deberá variar más de 3 mm cuando se compruebe con una regla de 3 m aplicada tanto paralela como normal al eje de la vía, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

*Criterios de medición y valoración:* por metro cuadrado de superficie con deducción de la anchura del bordillo, en proyección horizontal para cualquier pendiente. No se descontarán regueras ni superficie ocupada por alcorques, ya que no se considera precio ni abono independiente de éstos sino incluidos en el precio del metro cuadrado de aceras.

#### 2.2.11.4. Pavimentos de adoquín

Una vez replanteado el despiece conforme a los planos del proyecto y comprobada la firmeza y sujeción de los bordes de confinamiento (bordillos, caz, rigolas, etc.) se procederá a la extensión de base de arena.

Una vez que la arena ha sido adecuadamente seleccionada, debe tenerse especial cuidado, tanto en su extensión como en el control del contenido de humedad. El extendido y nivelación de la capa de arena tiene como objetivo conseguir una capa uniforme en cuanto a comportamiento y en cuanto a espesor, ya que no se compacta hasta que los adoquines han sido colocados.

La extensión de la capa de arena debe hacerse de modo que, la cantidad de arena colocada diariamente permita precisamente que los adoquines colocados cada día sean completados. Una vez que se ha extendido la arena, ésta no debe permanecer a la intemperie esperando la colocación de los adoquines, ni siquiera una noche, ya que la arena es propensa a cambios en el contenido de humedad debido a factores tales como la lluvia, el rocío y la evaporación, entre otros.

Una vez que la arena ha sido nivelada no debe pisarse, por lo que la colocación de los adoquines se realiza desde el pavimento terminado.

El espesor final de la capa de arena ha de ser uniforme, ya que las deformaciones asociadas al tráfico en los pavimentos de adoquines se deben en parte, al espesor de la capa de arena. El espesor de esta capa no debe variar para acomodarse a las irregularidades existentes en la superficie de acabado de la base y debe, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento, estar comprendido entre 3 y 5 cm.

En general se comenzará la colocación por el punto más bajo y se continuará pendiente arriba.

La colocación de los primeros adoquines requiere un cuidado especial, puesto que esto se reflejará en la disposición de los sucesivos elementos. Para obtener el modelo de colocación buscado es necesario disponer los primeros adoquines, en el ángulo exacto, contra un borde fijo de salida y, si éste no existiera, se recomienda reproducir el borde fijo de salida a través del tendido de un cordel, a partir del cual se irán tendiendo cordeles de referencia hasta completar la operación de colocación.

Si las piezas carecen de muesca distanciadora deberán ser colocadas con un inter espaciado aproximado de 2 a 3 mm. Cada adoquín debe ser colocado con cuidado, para no molestar al adoquín contiguo y hasta que no se hayan puesto tres o cuatro hileras no se puede trabajar a ritmo normal. Los adoquines no deben ser martilleados, ya que se pueden provocar astillamientos o desgajamientos de los mismos. El orden de colocación debe garantizar que los adoquines puedan ser colocados con facilidad, de forma que no se fuerce nunca la colocación de un adoquín entre los ya instalados.

El pavimento debe iniciarse por una línea recta, y los espacios existentes entre esta línea inicial y el borde de confinamiento deben ser rellenados con adoquines serrados o guillotizados. Si la distancia entre el adoquín y dicho borde es inferior a 4 cm, las piezas no deben ser cortadas, rellenándose el espacio con una mezcla compuesta de 4 partes de arena y 1 parte de cemento. En el caso de existir elementos en el interior del área a pavimentar, como pozos de registro o imbornales, los ajustes de los adoquines se hacen de igual forma que con los bordes de confinamiento.

Cuando las líneas definidas por el modelo de colocación empiecen a desviarse, las uniones entre adoquines deben ser ajustadas usando palancas que restauran el modelo de colocación deseado. Esto debe realizarse antes de que las juntas sean selladas con arena.

Durante todo el proceso de colocación debe comprobarse que la anchura de las juntas sea de  $3 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ , garantizando que todos los adoquines queden nivelados.

Hasta que el pavimento no haya sido compactado con el vibrador, no debe estar sujeto a cargas y bajo ninguna circunstancia durante la colocación debe ser pisado el lecho de arena.

El tajo debe organizarse de manera que, los obreros y el material pasen por encima del pavimento colocado.

Después de que los adoquines han sido colocados en una zona que debe ser utilizada (cargas de obra), o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario llevar a cabo la compactación de la superficie construida, consistiendo en la acción de ajustar los adoquines en el lecho de colocación, teniendo en cuenta que esta compactación debe ser realizada antes del final de cada turno de trabajo, resultando desaconsejable dejar grandes áreas de pavimento sin compactar, ya que tales áreas pueden deformarse por el paso de carretillas de adoquines, elevadores de carga y camiones.

Antes de efectuar la compactación se asegurará que la superficie del pavimento y la placa del vibrador estén bien limpios y secos. Esta operación se realiza con placa vibratoria o con rodillos mecánicos estáticos o dinámicos. Se recomienda que la placa tenga un área de 0,35 a 0,5 m<sup>2</sup> y una fuerza centrífuga de 16-20 KN y una frecuencia de vibración de 75 a 100 Hz.

Se aplicarán dos ciclos de compactación; el primero compacta los adoquines en la capa de arena con las juntas medio rellenas y -cuando las juntas son selladas completamente con arena- se aplica un nuevo ciclo de compactación hasta llevar el pavimento a su estado final. Es aconsejable la utilización de rodillos recubiertos de goma o bien de placas vibratorias recubiertas de una capa protectora, con lo que se garantiza una mayor uniformidad en las vibraciones y se evitan daños estéticos en los adoquines

Una vez que el pavimento ha sido compactado por primera vez, sobre la capa de adoquines y las juntas medio rellenas, se extenderá una ligera capa de arena para completar el sellado de juntas.

Esta arena debe ser barrida dentro de las juntas usando escobas manuales o mecánicas, para que de este modo la arena penetre en los espacios dejados entre los adoquines, a la vez que se hace un vibrado final que asegure el mejor llenado de las juntas. La arena sobrante sobre el pavimento debe retirarse mediante un barrido, no por lavado con agua.

Puesto que la adaptación de las juntas es gradual y requiere más fases de vertido de arena, es aconsejable no efectuar inmediatamente la limpieza final.

*Criterios de aceptación y rechazo:* la superficie acabada no deberá variar más de 3 mm cuando se compruebe con una regla de 3 m aplicada tanto paralela como normal al eje de la vía, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

*Criterios de medición y valoración:* por metro cuadrado de superficie con deducción de la anchura del bordillo, en proyección horizontal para cualquier pendiente. No se descontarán arquetas ni tapas, ya que no se considera precio ni abono independiente de éstos sino incluidos en el precio del metro cuadrado de pavimento.

#### 2.2.11.5. Pavimentos de caucho continuo

Se realizarán sobre la capa soporte limpia y exenta de restos, comenzando por una capa de imprimación sobre la que se extenderá una capa base de espesor según proyecto de gránulos de caucho reciclado SBR de color negro en granulometría 18/22 mm mezclados con ligante de poliuretano aromático monocomponente no resistente a ultravioleta. El acabado consistirá en una capa de 1 cm de gránulos de EPDM poroso en granulometría 1/4 mm mezclado con ligante de poliuretano alifático resistente a ultravioleta en colores, modelo y despiece según proyecto.

#### 2.2.11.6. Firme de hormigón vibrado

Tendrá un espesor no inferior al indicado en los planos. La dosificación del hormigón será a razón de 300 kg/m<sup>3</sup>, debiendo obtenerse una resistencia característica de 145 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días y de 225 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días. Antes de la puesta en obra del hormigón se comprobará que la superficie sobre la que ha de asentarse cumple las condiciones exigidas para la misma. Seguidamente se colocarán los encofrados y se regará con agua la superficie de asiento de la placa para evitar que el hormigón se deseque por absorción.

La compactación del hormigón se hará por vibrado, con vibradores de aguja o reglas vibrantes, ajustándose a lo especificado en el apartado correspondiente del presente Pliego. Las placas deberán construirse alternadamente, no permitiéndose la construcción de una placa hasta que las contiguas no tengan por lo menos una edad de 7 días.

*Criterios de aceptación y rechazo:* la superficie acabada no deberá variar más de 3 mm cuando se compruebe con una regla de 3 m aplicada tanto paralela como normal al eje de la vía, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

*Criterios de medición y valoración:* por metro cuadrado de superficie con deducción de la anchura del bordillo, en proyección horizontal para cualquier pendiente. No se descontarán arquetas ni tapas, ya que no se considera precio ni abono independiente de éstos sino incluidos en el precio del metro cuadrado de calzada.

#### 2.2.11.7. Rigolas de hormigón "in situ"

Incluye la ejecución de macizos longitudinales de hormigón en masa como remates de pavimentos o encuentros entre ellos y se realizarán con hormigón de central en masa HM-20/P/20/IIa, de anchura según proyecto y espesor no inferior a 20 cm.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* se ajustará a la pendiente de los pavimentos adyacentes de modo que se asegure la escorrentía superficial del agua hacia los puntos bajos.

*Criterios de medición y valoración:* por metro lineal en proyección horizontal para cualquier pendiente según longitudes de planos.

#### 2.2.11.8. Piezas caz en calzadas

Se replanteará la posición de las piezas conforme a la alineación definida en los planos y, debidamente perfilada la excavación para el cimientado de la pieza, se rellenará con hormigón de 200 kg de cemento, en el espesor que figura consignado en el plano correspondiente. Colocada la pieza en la línea y rasantes debidas, se reforzará por su parte posterior con el mismo tipo de hormigón señalado para el cimientado. Se rejuntarán las piezas con mortero de cemento de 300 kg de cemento y llagueado.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* cuando las piezas estén amparadas por un sello o marca de calidad oficialmente reconocida por la administración, la dirección de obra podrá simplificar el proceso de control de recepción, hasta llegar a reducir el mismo a la observación de las características de aspecto y a la comprobación de marcado. La comprobación de aspecto se realizará de la forma especificada en la Norma UNE 127025.

Cuando las piezas no estén amparadas por sello o marca de calidad homologada por la administración, serán obligatorias las pruebas de recepción indicadas a continuación, salvo instrucción expresa de la dirección de obra:

1. Comprobación del marcado.
2. Comprobación de aspecto y acabado.
3. Características geométricas.
4. Absorción de agua.
5. Resistencia a flexión.

La comprobación debe cumplir con lo especificado en la Norma UNE 127025, así como sus condiciones de aceptación o rechazo.

En caso de aceptación de un suministro, queda condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra, al resultado de los ensayos de control.

El plan de control se establecerá determinando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido. Los ensayos de control se realizarán con muestras al azar sobre los suministros y sus pruebas han de cumplir también con lo especificado en la Norma UNE 127025.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y, de no ser así, la dirección de obra decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los resultados de los ensayos realizados.

La junta entre piezas de bordillo no tendrá en ningún punto más de 1 cm de anchura.

*Criterios de medición y valoración:* por metro lineal en proyección horizontal para cualquier pendiente.

#### 2.2.11.9. Juntas en el pavimento de hormigón

Las juntas longitudinales se dispondrán únicamente cuando el hormigonado se realice en bandas separadas, es decir, en calles de ancho superior a 5 m Irán situadas entre dos bandas contiguas y podrán ser lisas y de perfil recto o de ranura y lengüeta. Las juntas rematarán en una ranura superior de anchura no mayor de 15 mm y una profundidad de 50 mm, que se rellenará con un producto adecuado. Antes de hormigonar la nueva banda se pintará el borde de la adyacente con alquitrán para evitar la adherencia del hormigón nuevo con el antiguo.

Las juntas transversales se disponen para limitar los esfuerzos de compresión longitudinal y agrietamientos irregulares del pavimento, como consecuencia de variaciones térmicas y retracción del hormigón.

La distancia de una a otra junta será como máximo de 5 m. Estas se construirán análogamente a las juntas longitudinales pero abarcando todo el espesor de la losa, debiendo tener una anchura máxima de 1 cm.

La ranura se moldeará en el hormigón fresco con un listón mecánico que se retirará más tarde, debiendo comprobarse que el desnivel entre las dos losas no es superior a 2,5 mm. Por la importancia que tiene en el futuro comportamiento del pavimento una cuidadosa ejecución de las juntas, la realización de estas deberá encomendarse a obreros especializados.

Deberán disponerse juntas de dilatación en todos aquellos puntos en donde sea necesario interrumpir el hormigonado por un tiempo superior a 30 minutos. El perfil de la junta sellada deberá resultar con menisco cóncavo y no convexo, sin solución de continuidad en los bordes.

#### 2.2.11.10. Puesta a cota de tapas y arquetas

Esta unidad de obra incluye el desmontaje de las tapas y marcos de los pozos y arquetas existentes, limpieza y saneo de la base de apoyo y recricido y fijación de las tapas y marcos existentes mediante mortero u hormigón, enrasando debidamente con el pavimento circundante.

Las obras se ejecutarán con las formas y medidas de las tapas de arqueta existentes y la situación de cada una será la existente, salvo determinación en contrario de la dirección de obra.

*Control y criterios de aceptación y rechazo:* las tapas o rejillas se ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

*Criterios de medición y valoración:* por unidad totalmente ejecutada.

#### 2.2.11.11. Acabado de superficies en pavimentos de hormigón

Como norma general el acabado se realizará con máquina de tipo aprobado por la dirección de obra. En aquellos lugares en que no sea posible el empleo de máquina, el acabado se ejecutará a mano, empleando un fratás longitudinal de 3 m de longitud y 15 cm de anchura, con mango suficientemente largo para que pueda ser manejado desde fuera del pavimento y debidamente reforzado para evitar alabeos y flexiones.

Queda prohibido añadir mortero durante las operaciones de acabado de la superficie en aquellos puntos que hayan quedado bajos de rasante.

El sellado de las juntas deberá suspenderse cuando la temperatura ambiente baje de 5°C, o en caso de lluvia o viento fuerte. Queda prohibido la acción de todo tipo de tráfico sobre el pavimento al menos durante los 7 primeros días después del acabado, y mientras no hayan sido selladas las juntas.

*Criterios de aceptación y rechazo:* la superficie acabada no deberá variar más de 3 mm cuando se compruebe con una regla de 3 m aplicada tanto paralela como normal al eje de la vía, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

## 2.2.12 Jardinería

### 2.2.12.1. Materiales

*Abonos orgánicos:* son las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo. Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. La utilización de abonos distintos de los aquí reseñados solo podrá hacerse previa autorización de la dirección de obra.

*Estiércol:* es la mezcla de deyecciones sólidas y líquidas del ganado, con la paja que sirve de cama al mismo. Estará desprovista de otras materias, como serrín, cortezas, orujo, etc., y habrá sido sometida a una completa fermentación anaerobia. La riqueza mínima de elementos fertilizantes expresada en tantos por mil, será 5 para el nitrógeno, 3 para el ácido fosfórico, y 5 para la potasa. La proporción de materia seca estará comprendida entre el 22% y el 32%, y su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,55. La densidad mínima será de 0,75, y el exterior será el de una masa untuosa, negra y ligeramente húmeda.

*Compost:* es la materia procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al 40% y el contenido en materia orgánica oxidable, superior al 15%.

*Mantillo:* es la mezcla de residuos orgánicos de origen animal o vegetal, que han sufrido un acusado proceso de transformación, hasta el punto de no poder reconocer "de visu" su procedencia. Procederá en al menos un 70% de estiércol de ganado ovino, y el resto de residuos animales o vegetales, excepto gallinaza, palomina y materias extrañas como serrín, virutas, orujo, etc. Será de color oscuro, pulvulento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución, debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de 1 cm de lado. La densidad mínima será de 0,65 y su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al 20%.

*Enmiendas:* son las sustancias aportadas con objeto de mejorar la condición física del suelo. Las enmiendas húmicas son las que producen efectos beneficiosos tanto en los suelos compactos como en los sueltos. Se harán con los mismos materiales reseñados entre los abonos orgánicos y con turba. Las enmiendas calizas son las que utilizan los recursos locales acostumbrados, cocidos, cales, crudos, calizas molidas, o cualquier otra sustancia que reúna condiciones a juicio de la dirección de obra.

*Agua:* las aguas empleadas para riego serán salitrosas con contenidos superiores al 1% de cloruros sódicos o magnésicos. Las empleadas en la construcción cumplirán la legislación correspondiente.

*Semillas:* las semillas empleadas en las siembras cumplirán las prescripciones contenidas en las normas correspondientes. Se presentarán en envases precintados y con el correspondiente certificado de garantía, pudiendo éste ordenar la realización de pruebas de germinación, a cargo del contratista, en laboratorios oficiales. Carecerán de cualquier síntoma de enfermedad o de ataque de insectos o roedores.

*Árboles de alineación:* tendrán el tronco recto, no permitiéndose flechas de más de un 2%.

*Árboles y arbustos:* deberán cumplir las condiciones reseñadas en apartados anteriores, teniendo en todo caso que dar su conformidad la dirección de obra, siendo de cuenta del contratista toda sustitución de unidades dañadas o inadecuadas, sin que tenga derecho a indemnización alguna.

*Plantas para la formación de setos uniformes:* cumplirán las condiciones generales, y además serán de la misma especie y color, de la misma variedad y tonalidad, de la misma altura, y asimismo, ramificadas y guarnecidas desde la base, y capaces de conservar estos caracteres con la edad.

*Formación de céspedes:* además de cumplir las condiciones generales, deberán tener un espesor uniforme no inferior a 4 cm, una anchura mínima de 30 cm y una longitud superior a 30 cm. Deberán haber sido segados regularmente durante dos meses al menos, antes de ser cortados. No habrán recibido tratamiento herbicida en los últimos 30 días, deben haber sido cortados dentro de las 24 horas anteriores a su puesta en obra. En tiempo fresco y húmedo, este plazo puede ampliarse hasta un máximo de 72 horas. La temperatura será inferior a 40°C, medida en el centro del bloque que formen antes de ser descargados y estarán exentos de malas hierbas.

#### 2.2.12.2. Ejecución

Las plantas serán bien conformadas, de desarrollo normal y sin que presenten signos de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado en su porte. Las raíces de plantas en cepellón o a raíz desnuda, presentarán cortes limpios y recientes sin desgarrones ni heridas. No serán empleadas todas aquellas plantas que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad criptogámica, o ataque de insectos. Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán un sistema foliar completo, sin decoloración ni síntoma de clorosis.

Las dimensiones y características particulares se ajustarán a las descripciones del proyecto. Se entenderá como "altura", la distancia desde el cuello de la raíz a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario, como en las palmáceas, en caso de que se den altura de troncos. Se llamará "diámetro", al del fuste tomado a 1 m de altura sobre el cuello de la raíz. Y se llama "perímetro" al del fuste tomado a 1 m de altura sobre el cuello de la raíz. En general, se considerará esta forma de medición si no se especifica lo contrario.

Las plantas a raíz desnuda, deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas, siendo su longitud máxima inferior a 1/2 de la anchura del hoyo de plantación. Deberán transportarse al pie de la obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero, y, si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjas, de forma que queden cubiertas con 20 centímetros de tierra sobre el cuello de la raíz.

Inmediatamente después de taponarlas, se procederá a su riego por inundación, para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces y preservarlas de la desecación y de los daños por heladas.

Las plantas de maceta deberán permanecer en ellas, hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo, sin que se deteriore la maceta o el envase. Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto, o se taponarán con paja y otro material que la proteja de la desecación y de las heladas.

En cualquier caso, se mantendrán húmedos los cepellones mientras se encuentren depositadas. Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto si su protección es de yeso como de plástico, paja, etc. Este deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz sean limpios y sanos.

### 2.2.13 **Semáforos**

Los pernos de anclaje se recibirán en el dado de hormigón H-125, situándolos en su posición durante el hormigonado por medio de plantillas. Se recibirá en el macizo de cimentación del báculo un tubo protector de PVC, embebido en el hormigón, para el paso de los cables. Las columnas y báculos no se situarán en su posición antes de transcurridos 28 días desde el hormigonado.

El izado y colocación de postes y báculos, se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones, no siendo admisible el emplear cuñas o calzos para conseguir el montaje a plomo definitivo. La sujeción de los báculos a la cimentación se hará mediante placa de base, a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación mediante arandela, tuerca y contratuerca.

El anclaje puede hacerse por medio de pernos o por sujeción directa al basamento, que habrá de penetrar en la cimentación un mínimo de 30 cm, además deberá estar provisto de unas aletas de anclaje soldadas en su extremo inferior.

## **2.2.14 Mobiliario urbano**

### **2.2.14.1. Materiales**

Los juegos o combinaciones de éstos cumplirán en cuanto a los materiales de construcción y diseño el apartado. 4.1 *Materiales* de la norma UNE EN 1176 *Equipamiento de las áreas de juego*. Deberán estar realizados con materiales resistentes al vandalismo, tales como el acero inoxidable, HPL, etc. y fabricados con materiales de alta calidad y bajo mantenimiento, con cantos redondeados y careciendo de filos cortantes.

Los elementos de plástico y paneles serán de materiales que garanticen la resistencia a los choques, a los rayos ultravioletas y a la abrasión y los elementos de madera deberán garantizar su resistencia al agrietamiento y estar tratados en autoclave con productos protectores de ataques de hongos e insectos y ser resistentes a los choques, a los rayos ultravioletas y a la abrasión.

Los elementos metálicos y de unión serán de acero inoxidable o galvanizado, resistentes a los choques, a los rayos ultravioletas y a la abrasión. Las redes y cuerdas estarán reforzadas con alma de acero y soportarán la tensión que se especifique encada caso en función del juego en que se utilice. Los elementos de tornillería estarán dotados de un sistema de protección antivandálico.

Los materiales empleados en los juegos y en sus áreas de influencia serán no tóxicos, no inflamables, resistentes a los choques y a los rayos ultravioletas, tolerantes frente a los fuertes cambios de temperatura y no absorbentes de humedad. Deberán estar convenientemente tratados para que no desprendan -por el uso- astillas o restos susceptibles de causar daño a los menores, y carecerán de aristas, bordes, ángulos peligrosos o huecos donde se pueda producir atrapamiento de menores y las sujeciones al suelo serán firmes y estables.

En el caso que los materiales sean de plástico por retro moldeo se asegurará que no haya cargas por electricidad estática cuando los usuarios lo utilicen. Para ello se utilizará una protección sobre la superficie que tendrá que cumplir las siguientes características:

Reducir la carga electrostática en todas las superficies de plástico disminuyendo la resistencia de superficie a  $10^7 - 10^8 \Omega$ .

Eficaz también en el caso de una humedad del aire extremadamente baja

Uso de superficies de plástico protegidas de la abrasión

Fisiológicamente inofensivo.

Compatible con el medio ambiente, biodegradable en sustancias producidas naturalmente por el cuerpo

De ser necesario se dispondrá de todos los elementos de seguridad para evitar descargas, tomas de tierra, protecciones, pararrayos., etc. según normativa UNE 21186.

Los acabados de madera no deben astillarse o agrietarse y las terminaciones de clavos, cables de metal, superficies rugosas, pernos, tuercas y cantos, no deben sobresalir ni tener bordes afilados ni puntiagudos. Tampoco presentarán riesgos de lesión.

Las superficies sobre las que pueden caer los menores en el uso de los elementos de juego serán de materiales que permitan la adecuada absorción de impactos y amortigüen los golpes de acuerdo con la norma UNE EN 1177. Se acreditará cumplimiento de normativa de calidad ISO 9001 y de respeto medioambiental ISO 14001 del fabricante de los juegos, así como posesión de estar en posesión de la norma UNE EN 1177-7:2009.

En el recubrimiento de las superficies de los juegos se utilizará pinturas de esmalte vegetal y acrílica soluble, posteriormente enceradas, debiéndose prestar especial atención a los posibles riesgos de toxicidad. En lo que respecta al diseño y fabricación, deberán atenderse a los condicionantes recogidos en el apartado 4.2 *Diseño y fabricación* de la norma UNE EN-1176-1.

Todos los juegos deberán marcarse de forma legible y permanente con la siguiente información (apartado 7 *Marcado* de la norma UNE EN 1176-1):

1. Denominación del juego, la cual habrá de atenderse a las definiciones recogidas en la norma UNE EN 1176.
2. Nombre y dirección del fabricante y/o representante autorizado.
3. Referencia del equipo según catalogo del fabricante y año de fabricación.
4. Marca de la línea de suelo.
5. Número y fecha de la norma europea.

6. Grupo de edades al que se destina el juego o equipo.

#### 2.2.14.2. Ejecución

Replanteo, excavación para alojamiento, extracción de tierras fuera de la excavación y retirada de sobrantes a zona de selección y valorización, transporte y gestión de residuos de construcción y demolición (RCDS) tipo 1 por empresa homologada y canon de vertido, agotamiento de aguas, refinado y perfilado de fondos, suministro del hormigón a pie de obra y vertido por medios manuales o directamente del camión-cuba, vibrado y colocado, recibido de los elementos con tornillería metálica.

Se situará el aparato en su posición prevista, procediéndose a su nivelación tanto horizontal como vertical. Se mantendrá en su posición mediante puntales, durante el proceso de hormigonado y fraguado de la cimentación, con el fin de que las longitudes de anclaje previstas se mantengan. Las zapatas se hormigonarán con hormigón H-125 con tamaño máximo de árido 20 mm, de consistencia plástica, procediéndose acto seguido a su compactación mediante vibrado o picado con barra.

#### 2.2.14.3. Medición

Por unidad totalmente ejecutada.

### 2.2.15 Instalaciones deportivas

#### 2.2.15.1. Pistas de madera

Sobre la solera de hormigón se dispondrá una capa de material impermeable y a continuación se colocarán rastreles de madera en dirección ortogonal a la del parquet de madera, apoyados sobre bloques especiales de goma para no dañar la capa impermeable. Después se colocará el parquet de madera cuidando la distancia en juntas entre las piezas y con el perímetro. La distancia de junta perimetral será de 8 mm y ha de quedar cubierta por el rodapié.

#### 2.2.15.2. Piscinas

Se conseguirá un vaso perfectamente estanco, donde no exista la posibilidad de fugas de agua y que sea resistente a la presión del volumen que contenga de agua, así como a la presión que pueda ejercer el terreno sobre las paredes. El fondo será firme, compacto, resistente e impermeable, de losa de hormigón continua, realizada de una sola vez y armada en sus dos direcciones.

Las paredes laterales se levantarán verticalmente en el paramento del interior del vaso, cuidando la junta con el fondo del vaso. El rebosadero se utilizará para poder mantener de forma automática el control del nivel del agua, y dispondrá de un sistema de desagüe conectado en varios puntos de la instalación, que recoge el agua sobrante y la lleva al sistema depurador o al desagüe, así como recogerá las impurezas y materiales flotantes que se van depositando en los laterales de la piscina.

### 2.2.16 Demoliciones

#### 2.2.16.1. Generalidades

Antes de iniciar los trabajos de demolición, se neutralizarán las acometidas o instalaciones que puedan existir y verse afectadas. La demolición se hará de forma que el desmonte o derribo de un elemento no provoque la caída de otros.

No se procederá a la demolición de ningún elemento hasta que no haya sido liberado de los demás que pudiera haber estado soportando. Sólo se producirá acumulación de escombros sobre suelo firme.

Se protegerá adecuadamente mediante tapias, redes u otros medios adecuados, la vía pública y propiedades colindantes, evitando que queden elementos en posición inestable. Si se aprecian grietas o amenazas para construcciones vecinas, se colocarán testigos de yeso, dando cuenta inmediata la dirección de obra.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa, quien designará los elementos que se hayan de conservar intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

#### 2.2.16.2. Demolición elemento a elemento

La demolición se efectuará de arriba hacia abajo, de tal forma que se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostamiento en tanto no se o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones. El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y en planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá en el lugar de caída de suelo consistente, y de una zona de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura donde se lanza.

#### 2.2.16.3. Demolición por empuje

La altura del edificio o parte a demoler no será mayor de 2/3 de la altura alcanzable por la máquina. La máquina avanzará sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que esta pueda girar siempre 360°. No se empujará sobre los elementos no demolidos previamente. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina. Se empujará en el cuarto superior de la altura de los elementos verticales y siempre por encima del centro de gravedad. Cuando existan planos inclinados que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

#### 2.2.16.4. Retirada y reutilización de los materiales de derribo

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección Facultativa, para lo que deberán ser presentados antes de su retirada definitiva de la obra.

### 2.2.17 **Replanteo de las obras**

Será dirigido por la dirección de obra en presencia del contratista, quien aportará los operarios y medios materiales necesarios. Se reflejará sobre copia del proyecto las variaciones que haya podido producirse, entregando copia de ello a la dirección de obra y dando forma material, estable y permanente al origen de replanteo. Las camillas de replanteo deberán situarse a 2 m. del borde del vaciado y en lugares donde no sufran movimientos debidos al paso de vehículos o del personal. Se dispondrán puntos fijos de referencia exteriores a los cuales se referirán las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos de los puntos señalados en la documentación técnica.

### 2.2.18 **Movimiento de tierras**

#### 2.2.18.1. Desbroce del terreno

Se realizará la limpieza y desbroce del solar por medio de excavaciones y rellenos, terraplenes, etc., procediendo al replanteo del edificio y de la obra de urbanización según los planos. Las operaciones anteriores se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficiente y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la dirección de obra, quien designará y marcará los elementos que hay que conservar intactos. La propiedad efectuará por su cuenta los sondeos necesarios para determinar la profundidad y naturaleza del firme, poniendo a disposición de la dirección de obra los resultados obtenidos, para proceder al diseño de la estructura de cimentación o la modificación de ésta en su caso.

#### 2.2.18.2. Excavación a cielo abierto

Las obras de excavación se ajustarán a las dimensiones contenidas en los planos y a lo que sobre el particular ordene la dirección de obra. Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características de las obras.

Se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado y se adoptarán las medidas necesarias para evitar deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicará los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección de obra. Con independencia de lo anterior, éste podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de la obra.

Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas de las indicadas en los planos, la dirección de obra podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas. La excavación no se llevará por debajo de las cotas indicadas en los planos, a menos que así lo disponga la dirección de obra. Cuando se haya llevado la excavación por debajo de las cotas indicadas en los planos o establecidas por la dirección de obra la dirección de obra, la porción que quede por debajo de las se restituirá a la cota adecuada, según el procedimiento que se indica más adelante para el relleno, y si dicha excavación se ha efectuado por debajo de zapatas se aumentará la altura de los muros, pilares y zapatas, según disponga la dirección de obra. Si se precisa relleno bajo las zapatas se efectuará con hormigón de dosificación aprobada. No se permitirán rellenos de tierras bajo zapatas.

La excavación se prolongará hasta una distancia suficiente para muros y zapatas, que permita el encofrado y desencofrado, la instalación de servicios y la inspección, excepto cuando se autorice depositar directamente sobre las superficies excavadas el hormigón para muros y zapatas. Cuando un vaciado este destinado a contener obra de hormigón vertido directamente, se perfilarán sus bordes a mano, eliminando todo resto de materia orgánica y azufre.

#### 2.2.18.3. Excavaciones subterráneas

Los pozos de ataque se abrirán a plomo con el eje de la mina que se haya de ejecutar. Su número y situación será determinado en cada caso por el Contratista a la vista de la profundidad de la mina, de la naturaleza de los terrenos y de las circunstancias de la obra (existencia de otras canalizaciones, condiciones especiales de tránsito, etc.). Los pozos destinados únicamente a la ejecución de las obras, extracción de tierras, bajada de materiales, y acceso de personal, deberán tener un diámetro mínimo de 1 m. También se podrán aprovechar para esta finalidad los pozos que formen parte de la obra definitiva, tales como pozos de registro, de acceso definitivo, etc. Estos pozos se ejecutarán con las dimensiones que figuren en los planos. Una vez abiertos los pozos hasta la profundidad necesaria para alcanzar el nivel de la solera de excavación de una conducción, se procederá al minado de las galerías en el tramo comprendido entre cada uno de los pozos.

Cuando las dimensiones de la galería y las condiciones del terreno no permitan realizar la excavación a sección completa, se procederá a establecer una primera comunicación por medio de una pequeña galería de avance, de dimensiones suficientes para el paso de un operario, que deberá estar situado precisamente en el eje de la futura conducción. La excavación definitiva se realizará por cualquier procedimiento que permita efectuarla con las debidas garantías de buena ejecución y seguridad. La sección de la excavación en mina será la mínima necesaria para la ejecución de la obra de la conducción. A medida que se realice esta se procederá al relleno compactado del hueco que quede entre la conducción y la excavación.

Cuando las condiciones del terreno lo requieran se establecerán las entibaciones y revestimientos para contención del terreno que sean necesarios, tanto en los pozos como en las galerías. El Contratista deberá emplear los procedimientos de entibación o de sostenimiento del terreno y seguridad de las obras necesarios a fin de evitar cualquier clase de accidente, siendo de su absoluta responsabilidad el Proyecto y la ejecución de las entibaciones y sostenimiento.

Será de cuenta del Contratista la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías de cualquier tipo causadas por las obras de movimientos de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, gas, electricidad, teléfono, y otros, que pudieran existir en la zona afectada por las obras. Una vez descubiertas, con debidas precauciones, las citadas conducciones deberán ser sostenidas mediante cables o tabloneros para evitar su deformación o rotura.

#### 2.2.18.4. Bases de terraplén

No se admitirán suelos con un contenido de materia orgánica superior a un 10% en peso. Si el terreno natural presenta pendientes, se realizarán bancadas de ancho mayor de 1,50 m. con inclinación hacia fuera en terrenos impermeables o hacia adentro en los permeables.

#### 2.2.18.5. Entibación

Se realizarán entibados cuando la altura de excavación supere 1,30 m. y deban introducirse personas. Las entibaciones se realizarán con madera seca (humedad < 15% en peso) y una resistencia a compresión paralela a fibras de 300 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo. Los codales tendrán un 1% más de longitud teórica y se introducirán en su posición final a golpe de maza, por deslizamientos de extremos. Se inmovilizarán los extremos por tacos clavados.

#### 2.2.18.6. Rellenos

Se producirán una vez consolidadas las tierras o estructuras que deban contenerlos. El relleno se apisonará por tongadas de 20 cm., humedeciendo progresivamente hasta que el pisón no deje huella. El material de relleno debe presentar un peso y porosidad similares al terreno circundante.

#### 2.2.18.7. Excavación para zapatas, encepados y losas de cimentación directa

Se eliminarán los bolos, troncos, raíces de árbol y otros obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación. Se limpiará toda la roca u otro material duro de cimentación, dejándolo exento de material desprendido y se cortarán de forma que quede una superficie firme, que según lo que se ordene, será nivelada, escalonada o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas así como los estratos finos.

Cuando la obra de hormigón o de fábrica deba apoyarse sobre una superficie que no sea roca, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón u obra de fábrica. Las zanjas de cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las cimentaciones deberán ser aprobadas por la dirección de obra antes de colocar el hormigón o la fábrica de ladrillo.

Antes de la colocación de las armaduras, se procederá al saneamiento del fondo de zapatas mediante el vertido de una capa de hormigón de limpieza H-100 de 10 cm. de espesor mínimo. Si fuese necesario se procederá a la entibación de las paredes de la excavación, colocando posteriormente las armaduras y vertiendo el hormigón, todo ello realizado con estricta sujeción a lo expresado en art. 58 de la Norma EH-91.y con arreglo a lo especificado en planos. Para lo no previsto se estará a lo especificado en las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-CSC, NTE-CSL, NTE-CSV y NTE-CSZ.

#### 2.2.18.8. Excavación para pilotes y muros pantalla

1. *Pilotes prefabricados*: serán hincados en el terreno directamente mediante máquinas de tipo martillo, cuidando especialmente no perturbar el terreno colindante al pilote, ni las estructuras de los edificios próximos. Se prestará atención a su izado y transporte, para evitar el deterioro por los esfuerzos a que se somete en estas operaciones. La operación de descabezado se efectuará por medios manuales o mecánicos, limpiando la zona de corte de cualquier residuo y enderezando convenientemente las armaduras.
2. *Pilotes moldeados "in situ"*: se efectuará previamente la perforación, mediante cualquiera de los métodos expresados en planos -por desplazamiento con azuche, de desplazamiento con tapón de gravas, de extracción con entubación recuperable, de extracción con camisa perdida, sin entubación con lodos tixotrópicos, barrenados sin entubación y barrenados con hormigonado con tubo central de barrena-, todos ellos realizados según se indica en la NTE-CPI.
3. *Muros pantalla*: se realizará el hormigonado "in situ" mediante excavación y relleno previo con lodos tixotrópicos, realizado según se indica en NTE-CCP. Una vez terminada la cimentación y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación. Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por la dirección de obra, que estarán exentas de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno se colocará en capas horizontales de un espesor máximo de 20 cm. y tendrá el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario. Cada capa se apisonará por medio de pisonos manuales o mecánicos o con otro equipo adecuado hasta alcanzar una densidad máxima del 90 % con contenido óptimo de humedad.

Durante el periodo de construcción, se mantendrá la conformación y drenaje de los terraplenes y excavaciones. Las zanjas y drenes se mantendrán de forma que desagüen de un modo eficaz. Cuando en el terreno se presenten surcos de 8 cm. o más de profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno. La ejecución de los trabajos se realizará con estricta sujeción a lo expresado en las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-CPI, NTE-CCP y NTE-CCP.

#### 2.2.18.9. Excavaciones de zanjas para tuberías

Las zanjas tendrán la anchura necesaria para permitir la adecuada colocación de las instalaciones, y sus taludes serán tan verticales como sea posible. El fondo de las zanjas se nivelará con exactitud, para formar un apoyo y soporte uniforme. Los alojamientos para las conexiones y las depresiones para las uniones de los tubos se excavarán después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado y al objeto de que la tubería descansa sobre el fondo ya preparado en la mayor parte que sea factible de su longitud total.

Estas excavaciones posteriores tendrán solamente aquella longitud, profundidad y anchura que se requieran para la realización adecuada para el tipo particular de unión de que se trata.

Salvo en los casos en que se encuentren roca u otro material inadecuado, se pondrá cuidado en no excavar por debajo de la profundidad indicada. Cuando se encuentre roca, se excavará ésta hasta una profundidad adicional mínima de 10 cm. por debajo de las profundidades de zanja indicadas en los planos o que se especifiquen. Esta profundidad adicional, así como las profundidades mayores de las fijadas que se realicen sin autorización, habrán de ser rellenadas con material adecuado y totalmente apisonado.

### 2.2.19 **Red de saneamiento**

#### 2.2.19.1. Materiales

Todos los materiales, equipo y componentes instalados en la obra serán nuevos, excepto de defectos, de primera calidad y diseñados para el uso propuesto.

*Tubos de gres*: el gres procederá de arcillas plásticas parcialmente vitrificadas. Los tubos estarán vidriados interior y exteriormente a excepción de la zona de unión del enchufe y la copa. La cocción y el vidriado serán uniformes. Solo las juntas se realizarán con anillos elásticos y serán estancas y resistentes a la agresividad de las aguas.

*Tubos de amianto-cemento:* los tubos y demás elementos estarán bien acabados con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas sin aristas vivas. Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas, a cuyo fin, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

*Tubos de hormigón:* cumplirán lo especificado en la correspondiente Normativa Técnica. Se utilizarán de hormigón centrifugado de espesor uniforme y superficie interior lisa con sistema de unión por enchufe.

*Tubos de plástico:* serán de P.V.C. de diferentes secciones con sistema de unión por enchufe, sellado con pegamentos especiales al efecto. Se utilizarán series normalizadas.

*Tubos de fundición:* la fundición presentará en su fractura grano fino regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo sin embargo trabajarse a lima y a buril y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará defectos que perjudiquen la resistencia, continuidad y buen aspecto del material.

*Tuberías de plomo:* en la sección transversal no se apreciarán porosidades ni inclusiones de óxidos, grasas o cuerpos extraños. El tamaño del grano deberá ser uniforme en toda la sección y el tamaño del grano medio, que observado a simple vista en la superficie de corte, previo pulido y ataque, deberá estar comprendido entre 0,2 y 1,5 mm. En cualquier caso ningún grano podrá tener un diámetro superior al 50% del espesor de la pared.

*Plomo para juntas y apoyos:* las impurezas se ajustarán a los márgenes tolerados. Las planchas deberán presentar superficies lisas, espesor uniforme, fractura brillante y cristalina y estar exentas de picaduras, exfoliaciones, dobleces, poros, raspaduras u otros defectos de laminación.

#### 2.2.19.2. Albañales o colectores

*Colectores de plástico:* se colocarán en zanjas abiertas al efecto con el ancho mínimo de 40 cm. más el diámetro del colector. Se colocarán serpenteantes sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, rellenándose la zanja con la misma arena hasta una cota de 10 cm. por encima de la generatriz superior. El resto se rellenará con las tierras procedentes de la excavación, debiendo estar exentas de gruesos superiores a 8 cm. Este último relleno deberá alcanzar una densidad seca del 95% en el Próctor Normal y se realizará por tongadas de 20 cm de espesor como máximo.

*Colectores de hormigón:* se albergarán en zanjas iguales a las anteriores en las que se habrá vertido una solera de hormigón en masa de  $F_{ck}125 \text{ kg/m}^2$  y de 10 cm. de espesor. Las juntas se sellarán con un roblonado de ladrillo macizo a sardinel, recibido con mortero de cemento y arena 1/6, roblonándose posteriormente la junta con el mismo mortero. El colector se recalzará lateralmente para impedir su movimiento con tochos de ladrillo recibidos con mortero de cemento. El relleno de la zanja se realizará con tierras procedentes de la excavación exentas de gruesos mayores de 8 cm., vertiéndose y apisonándose por tongadas de 20 cm. hasta alcanzar una densidad seca del 95% en el Próctor Normal.

#### 2.2.19.3. Arquetas

Se construirán sobre solera de hormigón en masa de  $F_{ck}175 \text{ kg/m}^2$  y 10 cm de espesor, con ladrillo macizo sentado con mortero de cemento y arena 1/6, enfoscado interiormente con mortero de cemento y arena 1/4 hidrofugado, realizando los encuentros de sus paredes interiores en curva y bruñéndose posteriormente con cemento. El fondo llevará las pendientes de las tuberías que le acometan y se cubrirá con una tapa de hormigón de  $F_{ck}175 \text{ kg/m}^2$  ligeramente armado de 5 cm. de espesor, que llevará lateralmente un perfil L.50.5 al que irán soldadas las armaduras de la tapa.

*Arqueta de pie de bajante:* se colocará en la parte inferior de las bajantes, que le acometerán lateralmente por medio de un codo y nunca por la parte superior. La salida del colector se realizará a nivel de fondo de la arqueta. La dimensión mínima será de 38x38 cm. de luz interior.

*Arqueta sifónica:* se utilizará como cierre hidráulico, colocándose al inicio del colector de unión con la red general de saneamiento y tendrá una dimensión mínima de 63x63 cm. El sifón se construirá a base de ladrillo macizo recibido con mortero de cemento y arena 1/4 y se sustentará mediante un angular L.50.5 a los laterales de la arqueta. El colector de salida, se situará a una cota superior a la del nivel superior del agua permanente en el interior.

*Arqueta de paso:* se utilizará para realizar los cambios de dirección de los colectores y a intervalos máximos de 20 m. en tramos rectos. A cada lado de la arqueta acometerá un solo colector que formará ángulo agudo con la dirección de desagüe.

*Arqueta sumidero:* se utilizará para la recogida de aguas pluviales o de riego, sirviendo de barrera para la entrada de éstas al edificio. Se construirá con los mismos elementos y de igual forma que el resto de las arquetas. Su fondo llevará pendiente hacia el colector de salida y el ancho será de 20 cm. aproximadamente. La tapa consistirá en una rejilla plana desmontable que descansará en un contracerco metálico L.30.3 recibido mediante patillas a la parte superior de la fábrica de la arqueta.

## 2.2.20 Cimentaciones

### 2.2.20.1. Materiales

**Cemento:** se utilizará el especificado en el art. 5 de la Norma EH-91. El control se realizará según se especifica en el art. 63.1 de dicha Norma y la recepción se efectuará según el "Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial". Se aceptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas.

**Acero para armar:** las armaduras de acero cumplirán lo establecido en los art. 9 y 71 de la Norma EH-91, en cuanto a especificación de material y control de calidad. Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%. El módulo de elasticidad inicial será siempre superior a 2.100.000 Kp/cm<sup>2</sup>. El alargamiento mínimo de rotura será del 23%. Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente del 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kp/cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kp/cm<sup>2</sup>. Los diámetros nominales de las barras lisas y corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 4, 5, 6, 8, 19, 12, 16, 25, 32, 40 y 50 mm. La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal en diámetros no mayores de 25 mm, ni al 96% en diámetros superiores. Los diámetros nominales de los alambres -lisos o corrugados- empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente: 4, 4,5, 5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5, 10, 11, 12, 13 y 14 mm.

**Árido:** consistirá en arena natural, árido fino y piedra machacada o grava y árido grueso, y estará exento de álcalis solubles al agua y sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción con los álcalis del cemento. Se ajustará a lo especificado en los art. 7 y 63.3 de la Norma EH- 91. La granulometría será la siguiente:

Malla Une 7050 mm	% en peso que pasa por cada tamiz, para los tamaños máximos de árido en mm.					
	20	40	50	65	80	100
80			100	100	100	89,4
40		100	89,4	78,4	70,7	63,2
20	100	70,07	63,2	55,6	50	44,7
10	70,7	50	44,7	39,2	35,4	31,6
5	50	35,3	31,6	27,7	25	22,4
2,5	35,3	25	22,4	19,6	17,7	15,8
1,25	25	17,7	15,8	13,9	12,5	11,2
0,63	17,7	12,5	11,2	9,8	8,9	7,9
0,32	12,6	8,9	8	7	6,3	5,7
0,125	7,9	5,6	5	4,4	4	3,5
Módulo G	4,79	5,73	5,81	6,33	6,69	7,04

**Agua:** será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas u otras sustancias nocivas. Al ser sometida al ensayo para determinar la resistencia estructural del árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será a los 28 días como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento y árido fino. Se cumplirá lo especificado en los Artículos 6 y 63.2 de la Norma EH-91.

**Aditivos:** no se emplearán sin consentimiento expreso de la Dirección Facultativa, quien dará las instrucciones para su tipo y forma de empleo. Los productos para curado de hormigones proporcionarán un color claro de la capa protectora resultante, que deberá permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

Los desencofrantes se aplicarán en forma de pintura, para facilitar la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo.

### 2.2.20.2. Almacenamiento de materiales

El cemento se almacenará a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad.

Los áridos de diferentes tamaños se apilarán por separado, formando capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor, a fin de evitar su segregación. Si el árido grueso llegara a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

Las armaduras se almacenarán de forma que se evite herrumbre o recubrimiento de grasa, suciedad u otras materias. Se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

### 2.2.20.3. Características del hormigón.

**Resistencia:** el hormigón a utilizar en la cimentación será de  $F_{ck}$  100 kp/cm<sup>2</sup> para el hormigón de limpieza y de  $F_{ck}$  175 kp/cm<sup>2</sup> para el resto, fabricados ambos como cemento Portland P-350 y áridos de machaqueo (grava y arena) con la dosificación que se indica en la Memoria Técnica.

**Consistencia:** la consistencia del hormigón a emplear en cimentación será plástica blanda (asiento máximo de 9 cm. en Cono de Abrams) para vibrar y se medirá en el momento de su puesta en obra.

**Aditivos:** se prohíbe la utilización de cualquier aditivo (acelerantes o retardadores), pudiéndose emplear únicamente impermeabilizantes con la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

**Dosificación:** todo el hormigón se dosificará en peso y se atenderá a lo especificado en los art. 14 y 17 de la Norma EH-91. La relación agua/cemento para un cemento P-350, árido machacado y condiciones medias de ejecución de la obra será la siguiente:

Resistencia característica a los 28 días (kp/cm <sup>2</sup> )	Relación máxima agua / cemento en peso
100	0.91
150	0.74
175	0.67
200	0.62
250	0.53
300	0.47

La relación agua/cemento indicada en la tabla anterior, incluirá el agua contenida en los áridos; no se incluirá la humedad absorbida que no sea útil para la hidratación del cemento ni para la lubricación de la mezcla. El asiento en el Cono de Abrams estará comprendido entre 0 y 15 cm., según sea la consistencia. La dosificación exacta de los elementos que se hayan de emplear en el hormigón se determinará por medio de ensayos en un laboratorio autorizado.

**Variaciones de dosificación:** la resistencia a comprensión calculada a los 28 días es la empleada en los cálculos del Proyecto, y se comprobará en el transcurso de la obra ensayando probetas cilíndricas preparadas con muestras tomadas de la hormigonera. El Contratista facilitará los servicios y mano de obra necesarios para la obtención, manipulación y almacenamiento a pie de obra de las probetas. Los ensayos se efectuarán a los 7 y 28 días.

Si las cargas de rotura de las probetas fueran inferiores a las previstas, podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente. Podrá aceptarse la obra defectuosa siempre que así lo estime oportuno el director de obra, viniendo obligado, en caso contrario, el contratista a demoler la parte de obra que se indique, rehaciéndola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución.

### 2.2.20.4. Fabricación del hormigón

Podrá realizarse amasado a pie de obra o de central. En caso de fabricación a pie de obra, el tiempo de amasado será del orden de 1½, y como mínimo un minuto más tantas veces 15 segundos como fracciones de 400 l. en exceso sobre 750 l. tenga de capacidad de la hormigonera. Se prohíbe mezclar masas frescas de diferentes dosificaciones. Si durante el amasado surgiera un endurecimiento prematuro o falso fraguado de la masa, no se añadirá agua, debiendo prolongarse el tiempo de amasado.

Si el hormigón es de central y transportado por medio de camiones hasta el lugar del vertido, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

1. El tiempo transcurrido desde el amasado hasta la puesta en obra no deberá ser mayor de 1 hora.
2. Se evitará que el hormigón se seque o pierda agua durante el transporte.
3. Si al llegar a la obra el hormigón acusa principio de fraguado, se desechará en su totalidad.
4. La planta suministradora estará regulada por la Norma EH-PRE-91 y homologada por la Asociación Nacional de Fabricantes de Hormigón Preparado.

El hormigón se transportará hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes, y se colocará lo más próximo posible a su posición definitiva para evitar nuevas manipulaciones. Durante el transporte la caída vertical libre del hormigón no excederá de 1 m.

### 2.2.20.5. Medida de materiales, mezcla y equipo

El hormigón se mezclará a máquina, no autorizándose el mezclado a mano. El Contratista situará a pie de obra un tipo aprobado de hormigonera por cargas, equipada con un medidor exacto de agua y un dispositivo de regulación, que tendrá capacidad para producir una masa homogénea de hormigón de color uniforme.

Los aparatos destinados a pesar los áridos y el cemento estarán especialmente proyectados a tal fin y sujetos a aprobación. Se pesarán por separado el árido fino, cada tamaño del árido grueso y el cemento. No será necesario pesar el cemento que se reciba en envases o sacos normales, pero se pesarán el cemento a granel y las fracciones de sacos. La precisión de los aparatos de medida será tal que las cantidades sucesivas puedan ser medidas con el 1% de aproximación respecto de la cantidad deseada. El volumen por carga del material amasado no excederá de la capacidad fijada por el fabricante para la hormigonera.

La cantidad total de agua para el amasado se verterá en el tambor antes de que haya transcurrido  $\frac{1}{4}$  del tiempo de amasado. El tambor de la hormigonera girará con una velocidad periférica de unos 60 m. por minuto durante todo el periodo de amasado. Se extraerá todo el contenido del tambor antes de proceder a una nueva carga.

#### 2.2.20.6. Armaduras

Se atenderá en todo momento a lo especificado en los art. 13, 40, 41 y 42 de la Norma EH-91. El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión espirales y demás materiales de armadura, según se indique en los planos del Proyecto, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. La cuantía y disposición de las armaduras de los deferentes elementos será la que proporcione el cálculo, según viene reflejada en el Proyecto. Las características geométricas y mecánicas de las armaduras serán las que se citan en el anexo a la Memoria Técnica. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del Proyecto o en los de taller aprobados o cuya sección esté reducida por la oxidación.

*Planos de taller:* se presentarán por triplicado con la antelación suficiente al comienzo de la obra, planos completos del montaje de las barras de armadura y de todos los detalles de doblado de las mismas. La dirección de obra revisará los planos y dará, en su caso, su conformidad en el plazo de dos semanas. No obstante, la responsabilidad por el armado de las estructuras de acuerdo con los planos de trabajo recaerá enteramente en el Contratista.

*Colocación:* las armaduras se colocarán sobre el hormigón de limpieza y separándose 10 cm. de los laterales del pozo de cimentación. El recubrimiento de armaduras en zunchos de arriostamiento deberá ser de 35 mm. Para ello se dispondrán separadores o calzos de igual o mayor resistencia característica que el hormigón a emplear y a una distancia máxima entre ellos de 1,5 m. Las armaduras se colocarán limpias y exentas de óxidos, grasas y pinturas.

*Empalmes y solapes:* no se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadores y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras, y se escalonarán los empalmes en barras contiguas. La longitud de solape de las barras para hormigón H-175 y acero AEH-400 será como mínimo:

Diámetro (mm)	Tracción (cm)	Compresión (cm)
5	30	15
6	30	15
8	33	16
12	65	32
16	115	57
20	180	90
25	280	140

#### 2.2.20.7. Ensayos y pruebas

La dirección de obra podrá ordenar los ensayos de la cimentación que estime convenientes, con sujeción a lo estipulado en el art. 73 de la Norma EH-91 y en los art. 64 a 70 de dicha Norma. Se realizarán, por un laboratorio de ensayos homologados, los ensayos indicados en el Proyecto. El Aparejador coordinará con el Contratista y el laboratorio la recogida de muestras y demás intervenciones que sean precisas en la obra. El Contratista efectuará todos los ensayos a su cuenta, con arreglo a lo estipulado en el CAPITULO IX. CONTROL DE MATERIALES de la EHE. Se tendrán presentes los coeficientes de seguridad que se especifican en la Memoria de Cálculo.

#### 2.2.20.8. Encofrados

Se construirán exactos en alineación y nivel, y serán resistentes y estancos, herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos frente a desplazamientos, flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arriostar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado.

Los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza, que permitirán la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda la armadura. Se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya de martillar o hacer palanca sobre el hormigón. En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes adecuados para redondear o achaflanar los cantos del hormigón visto en el interior de los edificios. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado.

*Encofrados de madera:* estarán formados por una tablazón sobre la que se colocarán en su trasdós contrafuertes a una distancia no mayor de 2 m. y éstos sujetos con tornapuntas metálicas o de madera con la suficiente rigidez para asegurar la estaticidad del molde durante el hormigonado.

*Encofrados metálicos:* irán perfectamente ensamblados y sujetos con tornapuntas. La desviación máxima de los paramentos del encofrado con respecto a la vertical no sobrepasará 1 cm. por cada 3 m. de altura y la máxima irregularidad de la superficie no sobrepasará los 2 cm. Se evitará golpear los encofrados una vez vertido el hormigón.

*Pernos y varillas:* se dispondrán de forma que el retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8 cm. para hormigones no vistos. Las orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos para conexiones con los pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2,2 cm. de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas o ataduras de alambre que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados.

*Encofrados para acabados vistos:* cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser retiradas totalmente del muro. Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se harán juntas tope en los extremos de los tableros de las superficies de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado.

#### 2.2.20.9. Hormigonado

Se realizará previa aprobación expresa por la Dirección Facultativa de la disposición y montaje de armaduras. En el momento de hormigonar se procederá a la operación de limpieza y nivelación retirando la última capa de tierras sueltas. Previamente al hormigonado se verterá la capa de hormigón de limpieza en el fondo de las zanjas y zapatas.

##### *Vertido*

El hormigón se verterá sobre seco, protegiendo el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirán con papel fuerte de construcción u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del Contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en el Proyecto.

Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, se humedecerán. Los encofrados se limpiarán de suciedad y desperdicios de construcción y se drenará el agua. Una vez inspeccionados y aprobados los encofrados se regarán previamente y, a medida que se vayan hormigonando los moldes y armaduras con lechada de cemento, el hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos. Se verterá en forma continua o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre otro suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones.

El vertido del hormigón se efectuará de manera que no se produzcan disgregaciones y a una altura máxima de caída libre de 1 m., evitando desplazamientos verticales de la masa una vez vertida.

##### *Temperatura de hormigonado*

El hormigonado se realizará a temperaturas comprendidas entre los 0° y los 40° C (5° y 35° C en elementos de gran canto o de superficie muy extensa). El hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4°C o cuando exista la posibilidad de que el hormigón quede sometido a temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable en las 48 horas siguientes para cemento Portland será de 0° C para obras sin protección especial, y de 3° C para grandes masas y para obras protegidas.

No se empleará sal u otros productos químicos en la mezcla del hormigón para prevenir la congelación, y el estiércol u otros materiales aislantes no convenientes no se pondrán en contacto directo con el hormigón.

Cuando la temperatura sea de 10° C o inferior, el Contratista podrá emplear como acelerador un máximo de 9 kg de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación de la Dirección Facultativa, y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda del 0,6%. El cloruro de calcio se pondrá en seco con los áridos, pero no en contacto con el cemento o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución consistente en 0,48 kg. de cloruro cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón.

##### *Vibrado*

La compactación se realizará por medio de aguja vibradora con doble aislamiento eléctrico, de frecuencia mínima 6.000 ciclos por minuto. Se introducirá verticalmente, evitándose su contacto con la armadura, y a tramos de 60 cm. y como tiempo máximo en la misma de 1 minuto para elementos de más de 1 m. de canto y de ½ minuto para los de menos.

##### *Juntas*

Las juntas de hormigonado en cimientos y muros se realizarán horizontales alejándose de las zonas de máximos esfuerzos. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda materia extraña y suelta, debiéndose dejar en los muros una canaleta centrada de 5x5 cm. en toda su longitud para el ensamble con el resto del hormigonado.

##### *Curado*

Se realizará una vez endurecido el elemento lo suficiente para no producir deslavado de la superficie, recubriéndose con tierra mojada procedente de la excavación en caso de elementos enterrados o por medio del regado en elementos exentos.

El hormigón se protegerá adecuadamente de las acciones climatológicas y de daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los periodos mínimos de curado que se especifican a continuación. El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua dulce. Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera para el curado, se mantendrán suficientemente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón.

Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá lo necesario para mantener en todos los casos la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10°C como mínimo, durante un período no inferior a los 7 días después del vertido. El calentado del hormigón colocado se efectuará por medio de salamandras u otros medios aprobados. La temperatura dentro de los recintos no excederá de 43°C, y durante el período de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

#### 2.2.20.10. Desencofrado

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas al visado de la dirección de obra, prohibiéndose taparlas antes de este requisito. Estas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5 cm., siendo los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resonar y como mínimo 15 cm. de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante un tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará "in situ" y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resonado en superficie vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después que hay fraguado durante una hora como mínimo.

Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón. Los agujeros de las barras de acoplamiento se humedecerán con agua y se rellenarán totalmente con mortero. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista.

#### 2.2.20.11. Cimentación en terrenos arcillosos o anegables

Cuando el terreno de asiento de la cimentación sea arcilloso y se prevea agua procedente de los laterales o del fondo, se dispondrá una caja filtrante en el plano del corte y otra bajo la cimentación, recogiendo ambas en el drenaje longitudinal, comunicando con el resto de los pozos mediante una red radial que desemboque en una o varias arquetas. La caja filtrante será de encachado de grava lavada, de espesor uniforme que cubra toda la superficie de asiento de la cimentación y sus laterales de un espesor mínimo de 25 cm.

#### 2.2.20.12. Soleras

Previamente se habrá compactado el terreno hasta conseguir el 90% del Próctor Normal y vertiéndose una capa de aproximadamente 15-20 cm. de espesor de encachado de piedra, que se compactará a mano. Posteriormente se extenderá una lámina de polietileno. La solera será del espesor indicado en el Proyecto y estará formada por hormigón en masa o armado, de características según el Proyecto. Se realizará con superficie maestreada y perfectamente lisa.

Las juntas de retracción se colocarán a una distancia máxima entre sí de 6 m. y serán de 1 cm. de espesor y una profundidad igual a 1/3 del canto de la solera. Alrededor de todos los elementos de la estructura (pilares y muros) se colocarán unos separadores elásticos de 1 cm. de espesor y de igual altura que el canto de la capa de hormigón.

#### 2.2.20.13. Pilotes

##### *Pilotes de extracción*

Se indicarán las capas de terreno atravesadas, resaltando sus diferencias con respecto al Proyecto, y en su caso la altura del empotramiento logrado en la punta.

El hormigonado podrá ejecutarse de modo continuo o discontinuo, tanto si se realizara en seco como con agua, salvo en el caso de hormigonado con lodos tixotrópicos, que será continuo. Si se efectúa en seco y penetra el agua en el interior de la entubación, el pilote será considerado defectuoso. Si esto se repitiera, se preferirá llenar la entubación de agua al mismo nivel que la capa freática, efectuando el hormigonado sumergido (hormigonado en agua).

Los pilotes terminados deberán quedar hormigonados a una altura superior a la definitiva, y este exceso será demolido una vez endurecido el hormigón. La altura de este exceso a sanear será como mínimo la mitad del diámetro del pilote, cuando la cabeza quede sobre el nivel freático del terreno, y de vez y media el diámetro del pilote, cuando ésta quede por debajo de dicho nivel.

La armadura longitudinal del pilote se empalmará mediante solape de 40 cm, como mínimo, soldándose y/o atarán con alambre en toda su longitud, la posición del solape se dispondrá alternada para cercos sucesivos. Ambas armaduras se atarán fuertemente entre sí formando una jaula capaz de soportar las operaciones de hormigonado; se colocará ésta sobre el fondo de la perforación o se introducirá en el hormigón vertido según los casos, limpia, exenta de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

Todo pilote en el que las armaduras suban durante el hormigonado será considerado defectuoso, así como todo aquel en el que las armaduras desciendan hasta perderse dentro del hormigón ya vaciado. Todo pilote en el que exista una diferencia apreciable en menos, o una gran diferencia en más entre el volumen teórico del hormigonado y el realmente empleado, se considerará defectuoso. En los pilotes de desplazamiento, la profundidad real se determinará por el rechazo de la hinca, que se obtendrá en 3 andanadas de golpes de pisón de 10 golpes cada una. No se permitirá la hinca con desplazamiento de pilotes o entubaciones en un radio de 3 m. alrededor de un pilote hormigonado, con entubación recuperada, hasta que el hormigón haya adquirido una resistencia mínima de 30 kg/cm<sup>2</sup>, según ensayos previos. Tampoco se permitirá la perforación con extracción durante este mismo plazo en un radio igual a tres diámetros y medio, a partir del centro del pilote salvo en el caso de pilotes barrenados.

No se iniciará la operación de saneo de la cabeza, ni la colocación de los encofrados para el encepado, en ese mismo tiempo. Después del descabezado, los pilotes sobresaldrán del terreno una longitud tal que permita el empotramiento del hormigón de 5 cm. como mínimo en el encepado.

#### *Pilotes de desplazamiento*

La entubación estará provista en su extremo inferior de un azuche de punta cónica o plana, metálica o de hormigón prefabricado, de diámetro exterior mayor que el del pilote en 5 cm., y con su parte superior cilíndrica preparada para encajar con el extremo inferior de la entubación. La hinca se hará mediante golpeo con maza, pisón o martillo en la parte superior de la entubación, introduciéndolo en el terreno hasta alcanzar el rechazo, que deberá obtenerse a la profundidad prevista para el pilotaje.

Terminada la perforación se introducirá en la entubación la armadura formada por una jaula constituida por barras dispuestas uniformemente en el perímetro de la sección. La armadura longitudinal tendrá una cuantía, como mínimo, de cinco diámetros más 12 mm. Su longitud será tal que, después de descabezado, el pilote sobresalga la mayor de las siguientes longitudes: el diámetro exterior de la entubación en centímetros, o 50 cm. La armadura transversal, constituida por una espiral o por cercos tendrá una cuantía mínima de 6 a 20 cm. El diámetro exterior del zuncho o de los cercos será igual al diámetro del pilote menos 8 cm para lograr un recubrimiento mínimo de 4 cm.

El hormigonado se realizará en seco de forma continua o discontinua. La entubación se extraerá de manera que siempre quede un mínimo de dos veces su diámetro de hormigón dentro de ella para impedir la entrada de agua, por la parte inferior del tubo. La extracción de la entubación se simultaneará con un golpeo en cabeza, para conseguir un efecto de vibrado del hormigón.

#### 2.2.20.14. Pantallas

La plataforma de trabajo será como mínimo de 12 m. de anchura y por el interior del solar, situada al menos a 1,5 m. por encima del nivel freático y a 1 m. por encima de la base de la cimentación colindante. En zona de viales puede estar como máximo a 2 m. por debajo del nivel del terreno exterior al solar, plano superior de la plataforma se hará coincidir con el origen de la pantalla, cuando la cota de terreno natural no permita cumplir dichas exigencias, se realizará un terraplén compactado hasta conseguirlo. En cualquier caso, la plataforma será horizontal y estará libre de obstáculos, suficientemente compactada y drenada para permitir el correcto funcionamiento de la maquinaria.

Se efectuarán apuntalamientos cuando las edificaciones medianeras, debido a su estado puedan verse afectadas por la perforación de la pantalla. Se efectuarán recalces cuando sea imposible cumplir con las exigencias en cuanto a cota de la plataforma de trabajo, o cuando el comportamiento de la cimentación contigua lo exija.

#### 2.2.20.15. Drenajes de muros

Los muros de contención de tierras que den en su intradós a viviendas, locales o sótanos, llevarán en su trasdós un sistema de drenaje longitudinal, dispuesto sobre el tacón del muro si lo hubiera, o sobre una solera de hormigón rodeando al mismo y manteniéndose a una cota inferior a la del piso de la vivienda, local o sótano.

Sobre el dren y cubriendo todo el trasdós del muro, se dispondrá una pantalla porosa de arena lavada de río y entre ésta y el relleno, una capa de material filtrante de 25 cm. de espesor, que podría ser grava de granulometría uniforme de 5 cm. de diámetro. El muro se enfocará en su trasdós con mortero de cemento y arena de río 1/3 hidrofugado, debiéndose disponer de una tela impermeable entre el drenaje y el trasdós del muro que rodee por su parte inferior al dren lineal de recogida. El desagüe se efectuará según la máxima pendiente del estrato impermeable a un cauce situado a nivel inferior y si esto no fuera posible, se recogerá en un pozo para ser bombeado. El tubo dren de recogida será de hormigón centrifugado, poroso de diámetro suficiente.

#### 2.2.20.16. Medición

Por metro cúbico de volumen en proyección horizontal para cualquier pendiente según sección del elemento.

## 2.2.21 Estructuras de acero

### 2.2.21.1. Materiales

*Acero laminado:* se utilizará acero S275 en perfiles normalizados que vendrán con su identificación de fábrica con señales indelebles. No presentarán grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5% y cumplirá exactamente las prescripciones sobre composición química y características mecánicas estipuladas en la Norma UNE-36.080-73. Las condiciones de suministro y recepción del material se regirán por lo especificado en el CTE DB SE-A, pudiendo la dirección de obra exigir los certificados de haberse realizado los ensayos preceptivos.

*Acero conformado:* se utilizará acero S235 en perfiles normalizados que vendrán con su identificación de fábrica con señales indelebles. No presentarán grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5% y cumplirá exactamente las prescripciones sobre composición química y características mecánicas estipuladas en la Norma UNE-36.080-73. Las condiciones de suministro y recepción del material se regirán por lo especificado en el CTE DB SE-A, pudiendo la dirección de obra exigir los certificados de haberse realizado los ensayos preceptivos.

*Tubos:* los tubos, uniones y piezas deberán estar perfectamente terminados, sin defectos superficiales. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa.

### 2.2.21.2. Ejecución

Los soportes se recibirán de taller con todos sus elementos soldados (carteles, placas, casquillos, etc.) y llevarán una capa de pintura anticorrosiva. Las piezas componentes de la estructura estarán de acuerdo con las dimensiones y detalles de los planos de taller y llevarán las marcas de identificación prescritas para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra. Se recibirán con los máximos elementos soldados, atornillados o roblonados.

Se realizará el trazado y nivelado de los ejes, nivelando las placas de anclaje, logrando por presión hidrostática el perfecto llenado, con mortero rico de cemento, de la zona delimitada por la superficie inferior de la placa y la superficie del macizo de apoyo, eliminando bolsas de aire entre el cimiento y la placa de anclaje. Se limpiará el hormigón/mortero existente en la zona de la placa de anclaje donde se apoya y suelda el soporte, para el aplomado y recibido de los mismos.

Durante el montaje la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos o cualquier otro medio auxiliar adecuado, debiendo quedar garantizada con los que se utilizan, la estabilidad y resistencia de aquella hasta el momento de terminar las uniones definitivas. En el montaje, se prestará la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa a sus distintas partes. No se comenzarán las uniones definitivas hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas, a que afecta cada unión, coincide exactamente con la definitiva.

La cubierta se realizará replanteando las correas sobre las vigas y -una vez presentadas- atornillando unas a otras.

### 2.2.21.3. Medición

Peso nominal por perfil según planos. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

## 2.2.22 Estructuras de hormigón

### 2.2.22.1. Materiales

(ver 2.2.20.1 Materiales)

*Viguetas semirresistentes:* llevarán una armadura inferior, con unas diagonales capaces de absorber los cortantes, que irá recubierta con una zapatilla de hormigón. Las armaduras de las viguetas se embutirán en la jácenas al menos 15 cm, evitando que penetre en éstas la zapatilla de hormigón de la vigueta. Este tipo de nervios podrá tener una contraflecha que no podrá ser en ningún caso superior a un 0,20% de su longitud. Antes de hormigonar se deberá disponer en sus cabezas las armaduras de negativos en la cuantía y dimensión que se indica en los planos correspondientes.

*Bovedillas:* se utilizarán en el forjado unidireccional, disponiéndose entre las viguetas y sustentadores en su ala inferior. Podrán ser cerámicas o de hormigón, debiendo estar exentas de alabeos y fisuraciones, a su vez, las cerámicas serán las mismas que las indicadas para los casetones.

*Casetones:* en el forjado reticular se dispondrán unos casetones formando un cajón cerrado de forma que vayan configurando la trama de nervios. No podrán tener un desvío en su directriz superior a un 0,5% de su longitud. Se dejarán los espacios necesarios para los capiteles. La resistencia necesaria de los casetones será tal que puedan soportar una carga uniformemente repartida en el vano de 100 kg.

#### 2.2.22.2. Encofrados

Podrán ser de madera o metálicos, de superficie uniforme, limpia y exenta de residuos de hormigón y deberán tener la rigidez y espesor suficiente para soportar las cargas de los elementos que componen el encofrado serán estancas para evitar pérdidas de lechada.

*Encofrado de pilares:* se vigilará la verticalidad de los encofrados, no permitiéndose desplomes de más de un 0,5% procediéndose a demoler elementos si así fuera. Las dimensiones del pilar no podrán variar en más de 1 cm en cada lado de la sección, y la superficie no presentará defectos de planeidad de más de 5 mm.

*Encofrado de vigas, zunchos y brochales:* serán de madera, con un desnivel en cualquier elemento horizontal inferior a un 0,2%. El sopandado de los encofrados se realizará con puntales metálicos o de madera de directriz recta, colocados a una distancia no mayor de 1 m. en la dirección de la pieza, siempre emparejados de dos a dos, colocando siempre un par en los cabezales del elemento a sopandar.

*Encofrado de forjado unidireccional:* se montará el encofrado y las cimbras sobre las que se colocarán las viguetas. Estas se colocarán paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas en los extremos de los entrevigados, y normales en el resto, apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo. Los puntales se apoyarán sobre durmientes y se distanciarán un máximo de 2 m en viguetas semirresistentes pretensadas.

*Encofrado de forjado reticular:* será continuo en toda la superficie del forjado realizándose con una tablazón con la superficie superior uniforme, perfectamente nivelada, sin resaltos de más de 0,5 cm. ni defectos de planeidad mayores de 0,5 cm. Perimetralmente se dispondrán unos laterales que servirán de encofrado al nervio de borde, sujetándose a éstos mediante tornapuntas colocados a no más de 1 m entre ellos. Los puntales que sustentan el encofrado podrán ser metálicos o de madera, de directriz recta, con la suficiente rigidez para soportar el peso del forjado.

#### 2.2.22.3. Tipo de hormigón

De acuerdo con su resistencia característica  $F_{ck}$ , se establecen los siguientes tipos de hormigón: H-100 (hormigón de limpieza), H-125, H-150, H-175, H-200, H- 225, H-250, H- 300, H-350, H-400, H-500. Los números indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los 28 días en  $kp/cm^2$ . Para toda la estructura se utilizará como norma general hormigón de  $F_{ck}$  175  $Kg./m^2$ , salvo especificación en contrario en el Proyecto, con las características y condicionantes que se fijan en la Memoria Técnica.

#### 2.2.22.4. Hormigonado

El vertido del hormigón se realizará de forma que no se produzca disgregación de sus componentes, y que las armaduras no experimenten movimientos. La altura máxima de vertido será de 1 m. y se prohibirá establecer juntas de hormigonado en las zonas de máximas tensiones. El hormigonado se interrumpirá cuando la temperatura ambiente sea superior a 40°C o inferior a 0°C, o bien cuando se prevea que se van a alcanzar estas temperaturas en un plazo inferior a 2 días. Antes de realizar el hormigonado del forjado se preverán los huecos de chimeneas de ventilación y de calefacción así como los de bajantes, realizándose estos huecos entre los elementos aligerantes del forjado.

*Pilares:* se realizará con vertido por la parte superior proyectándose suavemente hacia uno de los laterales del encofrado el cual previamente se habrá apuntalado, nunca directamente contra el fondo.

*Jácnas, brochales y zunchos:* el vertido del hormigón se realizará desde una altura inferior a 1 m. cuidando de no mover ni alterar la disposición de las armaduras. Se tendrá especial cuidado al realizarlo en las cabezas de las vigas (zona de mayor armadura), para que no se queden coqueras, cuidándose que el hormigonado pueda realizarse perfectamente a través de las armaduras de negativos.

*Forjado unidireccional:* se regará tras limpiar el encofrado, y se verterá el hormigón en el sentido de los nervios, dejando las juntas de obra en el primer cuarto de la luz de un tramo. En la reanudación del hormigonado se limpiará y regará la junta. El hormigonado del forjado se realizará al mismo tiempo que las vigas, los senos y la capa de compresión.

*Forjado reticular:* el vertido del hormigón se efectuará con el suficiente cuidado para no desplazar ni los casetones ni la posición de las armaduras, realizándose en sentido de los nervios y creando una capa de compresión de 4 cm. de espesor; ésta se nivelará por medio de regletas de canto igual al de la capa de compresión y separadas como máximo 2 m. Posteriormente se pasará un rasero para obtener la uniformidad y horizontalidad de la superficie.

*Losas:* para el hormigonado de las losas de escaleras, una vez dispuestas las armaduras sobre el encofrado con las prescripciones antes mencionadas, se procederá a verter el hormigón en sentido de abajo hacia arriba y pasando posteriormente un rasero sobre los laterales del encofrado que deberán tener una altura igual al canto de la losa.

#### 2.2.22.5. Vibrado

El compactado del hormigón se realizará por medio de aguja vibradora. Esta será de doble aislamiento eléctrico, siendo preferible la que su frecuencia no baja de 6.000 ciclos por minuto. Se evitará su contacto con las armaduras del elemento a vibrar. La separación de las introducciones de la aguja así como el tiempo de vibrado en cada una de las introducciones dependerá del elemento a vibrar, aunque nunca se deberá vibrar más de un minuto en una misma introducción.

#### 2.2.22.6. Desencofrado

Se realizará sin producir sacudidas o golpes al elemento hormigonado y siempre cumplirán los plazos correspondientes para el desencofrado de cada elemento.

*Pilares:* se realizará pasados 7 días desde su vertido y si por cualquier circunstancia se desprendiese parte del hormigón durante el desencofrado, o quedasen las armaduras al descubierto, se comunicará a la Dirección Facultativa que dictaminará la demolición del elemento o la reparación del mismo.

*Vigas, brochales y zunchos:* el desencofrado de estos elementos se realizará con el mismo cuidado que se explicó antes, llevando el orden siguiente:

1. Se desmontarán los costeros de las vigas, costales y zunchos perimetrales, en un plazo no menor de 7 días.
2. Posteriormente se aflojarán 1/3 de los puntales transcurridos 7 días.
3. Los puntales aflojados se retirarán transcurridos 21 días y el fondo y resto de puntales se retirarán pasados 28 días. Todos estos plazos de los encofrados serán susceptibles de variación por el director de obra.

*Forjado reticular:* un tercio de los puntales se aflojarán a los siete días, pudiendo suprimirse éstos a los 21 días. El resto de los puntales y el encofrado no se retirarán antes de los 28 días.

#### 2.2.22.7. Curado del hormigón

Una vez endurecido el hormigón lo suficiente como para no producir deslavado, se procederá a realizar el curado de su superficie por medio del regado, manteniendo siempre la superficie húmeda hasta que alcance el hormigón de resistencia de proyectos a los 28 días. Cuando se prevean temperaturas elevadas (superiores a 35°C) o vientos cálidos, se protegerán los elementos hormigonados por medio de plásticos y sacos húmedos. El curado del hormigón se prolongará durante siete días transcurridos desde que se hormigonó el elemento.

### 2.2.23 **Cubiertas**

#### 2.2.23.1. Materiales

*Tejas de hormigón:* tendrán una superficie uniforme y cerrada, con estructura interior homogénea. No presentarán grietas ni coqueas, aunque podrán admitir pequeñas fisuras siempre que las tejas superen los ensayos de permeabilidad y heladicidad. No tendrán rebabas, depósitos o desconchados, que impidan el montaje, perjudiquen la estanqueidad o dificulten el desagüe normal de la cubierta. En la cara vista de la teja no se permitirán eflorescencias.

*Tejas cerámicas:* no deberán presentar fisuras o grietas visibles, exfoliaciones, laminaciones, desconchados, saltados o roturas. Deberán cumplir las especificaciones de la Norma UNE relativas a permeabilidad, resistencia a la helada, flexión e impacto.

*Placas de pizarra:* las pizarras de una misma partida tendrán un color uniforme, aunque pueden admitirse ligeras variaciones en los tonos propios del material. No presentarán nudos ni estrías que sobresalgan o tengan una profundidad superior a la mitad del espesor de las placas. No deberán mostrar defectos achacables al labrado, y las inclusiones de minerales metálicos no atravesarán las placas.

*Placas de amianto-cemento:* tendrán un espesor constante en todo su perfil, admitiéndose las tolerancias especificadas. Deberán ser impermeables y no heladizas. Se rechazarán las que presenten grietas o deformaciones. La cara destinada a estar sometida a la intemperie será sensiblemente lisa, con los bordes serán rectos y cortados a escuadra. Los pigmentos que se empleen para colorear la masa, deberán dar un color permanente y seguro.

*Placas de chapa:* las chapas de aleación de aluminio tendrán la rigidez necesaria para que no se produzcan abolladuras locales bajo una carga puntual de 100 kg. En las condiciones más desfavorables. El espesor mínimo será de 15 micras en ambiente rural o urbano y de 20 micras en ambiente industrial.

*Alquitranes, betunes y emulsiones asfálticas:* deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no forme espuma cuando se calienten a temperatura de empleo

*Placas de chapa:* las chapas de aleación de acero tendrán la rigidez necesaria para que no se produzcan abolladuras locales bajo una carga puntual de 100 kg. En las condiciones más desfavorables. El espesor mínimo será de 0,6 mm en formato comercial y la altura de cresta no inferior a 40 mm.

*Láminas asfálticas:* serán estancas al agua, y tendrán una superficie uniforme y libre de defectos tales como agujeros, bordes desgarrados o no rectilíneos, roturas, grietas, protuberancias y hendiduras. En láminas con armadura, ésta deberá estar inserta de forma que las uniones entre láminas puedan realizarse correctamente por los mismos procedimientos que en las láminas simples de igual material de base.

*Masillas bituminosas para juntas:* las masillas deberán mantenerse adheridas a las paredes de la junta absorbiendo los movimientos de ésta y conservando la estanqueidad.

#### 2.2.23.2. Ejecución

*Cubiertas de chapa:* limpieza de la superficie soporte, replanteo de las chapas por faldón, corte, preparación y colocación de las chapas y fijación mecánica de las chapas. Se comprobará el solape para asegurar las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

*Cubiertas de teja:* se formará la pendiente indicada en el Proyecto, disponiéndose un tabicón aligerado bajo las limas cumbreiras, y bordes libres, doblado en las juntas estructurales, todos ellos perfectamente aplomados y enlazados en sus encuentros. Los tableros, de rasilla o placa aligerada, tendrán una capa de acabado ejecutada con mortero tipo M-5 (según CTE DB SE-F) y espesor mínimo 1 cm., o con hormigón H-175 y espesor mínimo 3 cm., siendo el tamaño máximo del árido de 1 cm. La superficie de acabado quedará plana, con las juntas rellenas.

*Formación de pendientes:* en el caso de que el soporte de la teja no sea forjado inclinado, para la formación de pendientes se utilizará ladrillo hueco doble en avispero, colocándose directamente sobre el forjado y dejando entre las testas de los ladrillos una separación de  $\frac{1}{4}$  de su longitud, y así sucesivamente todas las hiladas. La parte superior se rematará con una maestra de mortero de cemento, debiendo quedar los remates superiores de los tabiquillos de un mismo faldón en un mismo plano. La altura máxima de los avisperos no podrá ser mayor de 4 m. y estarán perfectamente aplomados, alineados y arriostrados con otros tabiquillos perpendiculares a ellos, no debiendo ser el desnivel superior a estas dos riostras mayor de 1 m. Para las juntas de dilatación se dispondrán dos tabiquillos separados entre sí 5 cm. bajo cada elemento de soporte y en los palos de faldones la separación máxima entre los avisperos será de 50 cm.

Sobre el forjado de la planta de cubierta se dispondrá una capa de aislamiento térmico de espesor y características indicadas, disponiéndose de forma que impida la circulación del aire por su cara inferior.

*Formación del tablero soporte:* estará constituido por un rasillón cerámico machihembrado, exento de caliche y sin alabeos ni fisuraciones, que se apoyará en 2 tabiquillos contiguos e independizados de éstos mediante una tira de cartón o plástico fuerte, con sus testas separadas 0,5 cm. Sobre este tablero se verterá una capa de mortero de cemento y arena 1:6 de 2 cm. de espesor, debiendo quedar la superficie perfectamente plana. Posteriormente se aplicarán 3 manos de pintura de oxiasfalto con un rendimiento de 2 kg/m<sup>2</sup>.

*Teja curva:* los faldones se ejecutarán con hiladas paralelas al alero, comenzando desde abajo y por el borde lateral libre del faldón, dejando las cobijas una separación de paso de agua entre 3 y 5 cm. Los canales y cobijas se recibirán con mortero cada 5 hiladas. El frente de los aleros quedará macizado con mortero, volando las tejas canales como mínimo 5 cm., del borde. Las cumbreiras y limas quedarán cubiertas en toda su longitud por tejas que se solapen un mínimo de 10 cm., recibidas con mortero y volando al menos 5 cm. sobre las tejas de los faldones. El solape de las tejas de cumbreira será en dirección contraria a la de los vientos que traen lluvia. Los bordes libres llevarán tejas frontales de protección.

*Teja plana :* los faldones se ejecutarán comenzando desde abajo, montando cada pieza sobre la inferior y fijándola en su parte superior por los resaltos en el listón de dos clavos galvanizados que penetren al menos 25 mm. En el borde de los aleros las tejas volarán un mínimo de 4 cm. y será recalzada con mortero la primera hilada. Las limas, cumbreiras y bordes libres quedarán cubiertas en toda su longitud por tejas solapadas en dirección opuesta a los vientos que traen lluvia.

*Cubiertas de fibrocemento:* se seguirán las instrucciones de montaje que señale el fabricante, realizando los taladros por medios mecánicos y en la parte alta de las ondulaciones o nervadas.

*Azoteas:* el hormigón aligerado llevará los aditivos o materiales inertes adecuados para su aligeramiento, de modo que su peso específico sea inferior a 600 kg/m<sup>3</sup> y su conductividad térmica no superior a 0,60 Kcal/h m C. La resistencia mecánica no será inferior a 8 kg/cm<sup>2</sup>.

Se alisará sobre el forjado soporte una imprimación de fase asfáltica sobre la que se extenderá una barrera de vapor. Las láminas impermeabilizantes, que se comenzarán a colocar por las cotas más bajas, tendrán un solape mínimo de 7 cm. entre ellas. Las juntas de dilatación llevarán una plancha de plomo de 30 cm. con solape de 10 cm. En las limahoyas este solape será de 40 cm. y en los encuentros con sumidero habrá doble membrana con solape de 15 cm. y penetrando en la bajante también 15 cm.

Las azoteas de faldones sobre tabiquillos se realizarán con doble tablero de ladrillo hueco sencillo, el primero tomado con yeso, el segundo con mortero de cemento, sobre tabiquillos palomeros con un 25% de huecos para ventilación y separados 50 cm. Dichos tabiquillos se rematarán en una maestra de yeso negro y se independizarán del tablero con una tira de papel. El tablero, rematado con una capa de mortero de cemento de espesor mínimo 1 cm. y despiezada mediante cortes, irá recercado con un zócalo de 10 cm. y separado 3 cm. en su encuentro con paños verticales.

Las azoteas de faldones sobre hormigón se realizarán mediante una masa de hormigón aligerado vertida sobre la barrera de vapor, con una capa de mortero de cemento de 1 cm. de espesor, despiezada mediante cortes.

La impermeabilización con membrana autoprottegida no visitable irá adherida al soporte, con una tira de lámina de 20 cm. protegiendo las juntas de dilatación adherida de forma continua a un lado y por puntos a otro. Si el soporte es hormigón se dispondrán chimeneas de aireación. Las pendientes estarán comprendidas entre el 5 y el 15%. La impermeabilización con membrana protegida con gravilla no visitable podrá no ir adherida al soporte, y sobre ella se extenderá una hoja de cartón o polietileno, una capa de mortero de cemento de 1 cm. de espesor y una capa de gravilla rodada de 3 cm. de tamaño 10/15 mm. exenta de sustancias extrañas. Las pendientes estarán comprendidas entre el 1% y el 3%. La impermeabilización con membrana protegida con solado visitable podrá no ir adherida al soporte, y sobre ella se extenderá una hoja de cartón o polietileno, una capa de mortero de cemento de 2 cm de espesor, el mortero de agarre y el solado de baldosa. Las pendientes estarán comprendidas entre el 1% y el 3%.

*Claraboyas y lucernarios:* las claraboyas serán de material sintético termoestable. Se colocarán en cubiertas de pendientes no superior al 10% y se unirán con junta de goma a un zócalo elevado 15 cm. sobre la cubierta e impermeabilizado con lámina autoprottegida solapada a la de cubierta 30 cm.

Las baldosas de vidrio para lucernarios, con una transmitancia luminosa del 90% no serán deslizantes y tendrán una buena adherencia al hormigón.

Los lucernarios de hormigón translúcido llevarán una lámina bituminosa entre la placa y los apoyos. Se colocarán las baldosas separadas 5 cm. sobre una superficie plana atando la armadura en los cruces y poniendo doble armadura en los apoyos. El hormigón será al menos de tipo H-175. Las juntas perimetrales se rellenarán con material de sellado imputrescible e impermeable. Las juntas entre placas se realizarán con plancha de plomo.

#### 2.2.23.3. Medición

Por metro cuadrado de superficie de cubierta en proyección horizontal o verdadera magnitud (según especificación en presupuesto). El precio incluye el solape y engatillado, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, limahoyas, cumbreras, caballetes, remates laterales y frontales con goterón, encuentros con paramentos, chimeneas, baberos y formación de goterón. No se descontarán pasos de instalaciones o chimeneas.

#### 2.2.23.4. Aceptación y rechazo

Se comprobará la planeidad del faldón, el solape y la inexistencia de filtraciones en toda la superficie.

### 2.2.24 **Albañilería**

#### 2.2.24.1. Materiales

*Cal aérea y cal hidráulica:* el producto deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contenga, aparece en estado grumoso o aglomerado.

*Cemento:* el cemento cumplirá las prescripciones del RC-93 y será capaz de proporcionar el mortero u hormigón las condiciones exigidas en los apartados correspondientes del presente Pliego.

*Árido:* se empleará arena natural o procedente de rocas trituradas, con un tamaño máximo de 3 mm para mampostería y fábricas de ladrillo, de 2 mm para revestimientos ordinarios y de 0,5 mm para enlucidos finos. Se establecen los siguientes tipos de morteros, en los que el número indica la dosificación en kilogramos de cemento (tipo P-350 o PA-350 por metro cúbico de mortero (kg/m³).

Tipo	Clase de obra
M-250	Fábrica de ladrillo y mampostería
M-350	Capas de asiento de piezas prefabricadas
M-450	Fábricas de ladrillo especiales, enfoscados, enlucidos
M-500	Cornisas e impostas
M-600	Enfoscados, enlucidos, cornisas
M-850	Enfoscados exteriores

La resistencia a comprensión a 28 días del mortero destinado a fábricas de ladrillo y mampostería será como mínimo de 120 kg/cm².

La fabricación del mortero se podrá realizar a mano, sobre piso impermeable, o mecánicamente. Previamente se mezclará en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo y a continuación se añadirá el agua necesaria para conseguir una masa de consistencia adecuada.

*Piedra natural:* será compacta, homogénea y tenaz, siendo preferibles las de grano fino. Carecerán de grietas o pelos, coqueas, restos orgánicos, módulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su tracción. Deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ella hayan de actuar. No serán absorbentes, permeables o heladizas, reuniendo buenas condiciones de adherencia y de labra.

*Bloques de hormigón:* no presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias y, en el caso de bloques para cara vista, no se admitirán coqueas, desconchones ni desportillamientos. La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

*Paneles de hormigón para fachadas:* presentarán sus aristas bien definidas y estarán exentos de fisuras y coqueas que puedan afectar a sus condiciones de funcionalidad. Serán capaces de resistir las sollicitaciones derivadas del desmoldeo y levantamiento para transporte, izado y montaje en obra.

*Ladrillos de arcilla cocida:* cumplirán lo especificado en el CTE DB SE-F, y con las calidades, medidas y resistencias mínimas que se fijan en la norma UNE.

*Ladrillos silíceo-calcáreos:* únicamente se admitirán los ladrillos macizos y perforados fabricados con medidas en centímetros de soga, tizón y grueso que sean números de la serie que figura a continuación (UNE 41061): 29, 24, 19, 14, 11.5, 9, 4. No presentarán grietas visibles ni módulos de arcilla o caliches. La resistencia a la compresión se determinará de acuerdo con el método de ensayo UNE 67026, distinguiendo dos tipos.

Tipo	Resistencia a compresión (kp/cm <sup>2</sup> )
R-100	100
R-200	200

*Ladrillo hueco:* se realizarán a base de ladrillos cerámicos normalizados (hueco doble 24x11,5x9 o 24x11,5x7, hueco sencillo 24x11,5x4 y ladrillo macizo 24x11,5x5), que se recibirán con mortero de cemento y arena en relación 1/6.

#### 2.2.24.2. Ejecución

*Generalidades:* se trazará sobre la superficie de arranque la línea que llevará y posteriormente se comenzarán a subir las hiladas del paramento exterior, que se mantendrán niveladas por medio de hilo de atirantar y aplomándose con reglas verticales perfectamente aplomadas a una distancia no mayor de 4 m. También se colocarán estas reglas en todas las esquinas o uniones entre paños. Los ladrillos, antes de su colocación, se habrán humedecido sin llegar a empaparlos.

Al mismo tiempo de la ejecución del paramento se irán retirando las rebabas, repasando las juntas o reponiendo mortero en aquellas en las que les faltara. La última hilada irá separada del forjado 2 cm. que se rellenarán con el mismo mortero transcurridas 24 horas. No se admitirán piezas menores al medio ladrillo en la realización de la tabiquería, y cuando hubiese que retirar algún elemento cerámico ya colocado, se retirará posteriormente su mortero.

Se mantendrá la junta de dilatación del edificio en todos los tabiques que la corten. Para tabiques de espesor menor o igual a 7 cm. la altura y longitud máximas entre arriostramientos será de 3,60 y 6 m. respectivamente. Para tabiques de espesor mayor de 7 cm., la altura y longitud máximas entre arriostramientos será de 4,60 y 7 m., respectivamente. Se prohíbe el apoyo de la tabiquería sobre los solados.

*Fábrica de ladrillo:* tras el replanteo de las fábricas a realizar las dimensiones estarán dentro de las tolerancias admitidas. Los ladrillos estarán húmedos en el momento de su puesta en la ejecución de la fábrica y se colocarán según el aparejo que determine el proyecto, siempre a restregón y sin moverlos después de efectuada la operación, quedando las juntas totalmente llenas de mortero. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales, salvo cuando dos partes hayan de levantarse en épocas distintas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las fábricas recientemente ejecutadas se protegerán de la lluvia con material impermeable. En caso de producirse heladas se revisarán las partes más recientes y se demolerán se están dañadas, no realizándose partes nuevas si continúa helando en ese momento. En caso de fuerte calor o sequedad, se mantendrá húmeda la fábrica a fin de evitar una rápida y perjudicial desecación del agua del mortero.

Los encuentros de esquemas o con otros muros se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas. El cerramiento quedará plano y aplomado, y tendrá una composición uniforme en toda su altura. Deberá dejarse una holgura de 2 cm. entre la hilada superior y el forjado o arriostramiento horizontal, que se rellenará de mortero 24 h. después.

Las barreras antihumedad cumplirán el CTE y se colocarán sobre superficie limpia de forma continua, con solapes mínimos de 7 cm. Las barreras en arranque sobre cimentación se colocarán al menos una hilada por debajo del primer elemento estructural horizontal y a una altura mínima sobre el nivel del terreno de 30 cm. Las barreras en cámara se adaptarán a la pendiente formada con el mortero, dejando sin rellenar una llaga cada 1,5 m. en la primera hilada apoyada sobre la lámina.

*Fábrica de bloques de hormigón y piedra artificial:* el hormigón empleado en el relleno del bloque tendrá un tamaño máximo del árido inferior a 25 mm y una resistencia a compresión igual a la del hormigón. La fábrica se aparejará a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro, con bloques cuya vida mínima sea de tres meses. Antes de su colocación se humedecerán los bloques, sin llegar al 35% de contenido en agua respecto al de su saturación.

Las hiladas serán perfectamente horizontales y aplomadas, cubriendo cada bloque a los de la hilada inferior como mínimo 12,5 cm. y ajustándose cuando el mortero esté todavía fresco. Las partes de la fábrica recientemente construidas se protegerán de las inclemencias del tiempo (lluvias, heladas, calor y fuertes vientos).

Las placas de piedra artificial estarán fabricadas con arenas procedentes de la piedra natural triturada que se quiere imitar y cemento Portland, con los colorantes y aditivos que se estimen oportunos. Contendrán las armaduras de acero necesarias para evitar daños en el transporte y uso final.

Los anclajes deberán soportar por sí solos el peso de las placas. Serán resistentes a la corrosión y consistirán en escarpas, tornillos o grapas de bronce, cobre o latón, o alambres de 5 mm. de diámetro de latón, cobre o hierro galvanizado.

Previamente a la colocación de las placas se mojarán el parámetro de la fábrica a revestir, así como las placas cuya adsorción sea superior al 0,5%. La colocación en obra de las placas se realizará suspendiéndolas exclusivamente de los ganchos o dispositivos previstos a tal fin, con el sistema de fijación señalado en el Proyecto. Esta fijación se confiará únicamente a los dispositivos de anclaje estudiados previamente.

El hueco intermedio entre las placas y la fábrica quedará relleno con mortero del tipo que fije la Dirección Facultativa. Los anclajes de carpinterías, barandillas, etc., se fijarán sobre la fábrica. El chapado seguirá las juntas de dilatación del edificio.

*Fábrica de piedra natural:* la labra será fina y esmerada, con aristas vivas y repasadas a cincel en toda su longitud. Las superficies de lechos y sobrelechos presentarán en toda su extensión una perfecta planeidad y las de las juntas en una profundidad de 15 cm. como mínimo. Las piezas se desbastarán con martillo y puntero en la cantera de donde se extraigan, dejando crecer de dos a tres centímetros en cada cara. Se labrarán parámetros y juntas, éstas en una extensión mínima de 15 cm y un espesor máximo de 6 mm una vez que los sillares están a pie de obra.

Se comprobará el buen asiento de los sillares, sin mortero y sin cuñas que no sean provisionales para la colocación. Previamente a la colocación definitiva se mojarán los sillares. Si estos se van a colocar sobre una fábrica que no sea de sillería, deberá realizarse una capa intermedia de mortero con un espesor máximo de 2 cm.

Los sillares se situarán con cordel y plomada, en baño de mortero y serán acuñados y asentados dos o tres veces, si es preciso, hasta que el mortero refluya por todas partes. Seguidamente se retirarán las cuñas de modo que las hiladas queden perfectamente a nivel.

En las coronaciones de los muros los sillares irán sujetos por anclajes de bronce empotrados con plomo en agujeros cuidadosamente preparados. Los dinteles suspendidos irán provistos igualmente de ganchos de hierro, retacados con plomo, y preparados para su anclaje en el hormigón, cuando éste constituya la estructura resistente del vano.

*Cerramientos:* los cerramientos exteriores se compondrán según se fija en el proyecto y en la documentación gráfica. Los dinteles se realizarán con angular metálico 50x50x5 según se indica en planos.

*Divisiones interiores:* las divisiones interiores de viviendas se realizarán con tabicón de ladrillo cerámico, de hueco doble, recibido con mortero de cemento y arena 1:6. Estas fábricas deberán quedar arriostadas a otros elementos de igual o mayor resistencia al tabique, a distancias no mayores de 4,5 m. Al ejecutarse el replanteo y la primera hilada se colocarán los marcos o premarcos que vayan previstos y se alinearán y aplomarán sirviendo de mira. Como alternativa se podrán emplear placas prefabricadas de escayola de suelo a techo de 7 o 9 cm. de espesor.

*Antepechos y barandillas de escalera:* cuando se utilice antepecho de fábrica de ladrillo y en caso de que la longitud del elemento no sea superior a 3 m se construirá con tabicón de ladrillo hueco doble recibido con mortero de cemento y arena 1/6. En caso contrario se realizará una fábrica de ½ pie también de ladrillo hueco doble.

## **2.2.25 Cerrajería**

### **2.2.25.1. Materiales**

*Acero:* los perfiles tendrán la configuración que se señala la NTE-FCA, realizándose con acero A-37B o A-42B, y estarán exentos de alabeos y rebabas. Podrán ser perfiles laminados en caliente de eje rectilíneo o perfiles conformados en frío de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0,8 mm., resistencia a rotura no menor de 35 kg/mm<sup>2</sup> y límite elástico no menor de 24 kg/mm<sup>2</sup>. Los junquillos serán de fleje de acero galvanizado o conformado en frío, de 0,5 mm de espesor. Los junquillos serán del mismo material que el resto de la cerrajería y de igual calidad y tendrán una sección mínima de 1x1 cm.

*Patillas:* serán del mismo material que el resto de la cerrajería y se colocarán en los laterales de los cercos en número suficiente, a una distancia entre sí no mayor de 70 cm. y situados a una distancia de los extremos inferior de 25 cm. Las patillas serán de 10 cm. de longitud e irán abiertas en sus extremos.

#### 2.2.25.2. Ejecución

*Tornillos:* en las puertas de salidas a terrazas y en ventanales de más de 1,50 m. de longitud, los perfiles horizontales superiores e inferiores llevarán taladros en el centro de 6 mm. de diámetro para su posterior atornillado al dintel y al umbral o alféizares.

*Colocación de los junquillos:* por la parte exterior y en toda la longitud de los perfiles de la hoja se colocarán buloncillos autorroscantes para la colocación del junquillo que entrará a presión en éstos.

*Vierteaguas:* las hojas de puertas y ventanas abatibles llevarán un vierteaguas hacia el exterior soldado o cogido con roblones según sea la cerrajería de acero o aluminio respectivamente.

*Evacuación:* los perfiles horizontales inferiores del cerco llevarán 3 taladros hacia la parte exterior situados uno en el centro y 2 a 10 cm y servirán de desagüe para las aguas infiltradas.

*Sellado de juntas:* todas las juntas de la cerrajería con los paramentos de obra se retacarán con mortero de cemento y arena, sellándose posteriormente por la parte exterior y en sus 4 laterales, con silicona hasta conseguir una perfecta estanqueidad.

#### 2.2.25.3. Medición

Por metro cuadrado de cerramiento en proyección horizontal para cualquier pendiente o por metro lineal para altura especificada (según presupuesto). El precio incluye la excavación para alojamiento, extracción de tierras y gestión de residuos, así como el hormigonado del soporte y piezas especiales de cualquier clase, ajuste, recibido y fijación en obra.

### 2.2.26 **Revestimientos**

#### 2.2.26.1. Enfoscados

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con materiales de resistencia análoga o inferior al yeso. En enfoscados exteriores vistos se hará un llaveado en recuadros de lado no mayor de 3 m. para evitar agrietamientos. En los techos exteriores se cortará el paso del agua mediante goterón.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin superar este espesor. El encuentro entre paramentos o elementos de obra no enlazados cuyas superficies vayan a ser enfoscadas se reforzarán con una tela metálica o de fibra plástica. Los elementos de acero que vayan enfoscados se forrarán previamente con piezas cerámicas o de cemento.

#### 2.2.26.2. Guarnecidos y enlucidos

*Guarnecido de yeso:* la pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado. No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente en el lugar de utilización de la pasta sea inferior a 5°C. Se realizará un maestreado formado por bandas de yeso de 12 mm. de espesor en los rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paramentos verticales y en todo el perímetro del paño horizontal. La distancia horizontal entre maestras de un mismo paño no será superior a 3 m.

*Enlucido de yeso:* la pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado sin posterior adición de agua. No se realizará enlucido cuando la temperatura ambiente en el lugar de utilización de la pasta sea inferior a 5°C. La pasta se extenderá, apretándola contra la superficie, hasta conseguir un espesor de 3 mm. La superficie resultante será plana, lisa y exenta de coqueas y resaltos. Los encuentros de enlucido con el rodapié, cajas y otros elementos, deberán quedar perfectamente enfilados. El enlucido se cortará en las juntas estructurales del edificio.

#### 2.2.26.3. Revocos

Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar, evitando el rebatido y la adición posterior de agua. Se suspenderá la ejecución del revoco cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C. En tiempo extremadamente seco o caluroso cuando la temperatura sea superior a 30°C, se suspenderá la ejecución del revoco. En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido y se cubrirá la superficie revocada con lonas o plásticos.

Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante su periodo de fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 h. desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada con mortero de cemento o cal, hasta que haya fraguado.

#### 2.2.26.4. Falsos techos

La colocación de los revestimientos de escayola en techos, se efectuará mediante:

1. Fijaciones metálicas y varillas suspensoras de diámetro mínimo 3mm, disponiéndose de un mínimo de 3 varillas verticales, no alineadas y uniformemente repartidas por metros cuadrados. El atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,7 mm.
2. Fijación con cañas recibidas con pasta de escayola de 80 l de agua por cada 100 kg. de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Se dispondrá un mínimo de tres fijaciones uniformemente repartidas y no alineadas por m<sup>2</sup> de plancha.

La colocación de las planchas se realizará disponiéndolas sobre renglones que permitan su nivelación. Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales. Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m. y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro. El relleno de uniones entre planchas se efectuará con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, en la proporción de 80 l. de agua por cada 100 kg. de escayola, y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l. de agua por cada 100 kg. de escayola.

## 2.2.27 Impermeabilizantes y aislamientos

### 2.2.27.1. Materiales

*Imprimadores:* son productos bituminosos utilizados para la imprimación y la preparación de las superficies de los soportes que vayan a impermeabilizarse. En el envase del producto deberán figurar sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en que deben ser aplicados. Las emulsiones asfálticas serán homogéneas y no mostrarán separación de agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado y no se aplicarán cuando la temperatura ambiente sea menos de 5°C. En la recepción del material se controlará que toda la partida suministrada sea del mismo tipo.

*Pegamentos bituminosos y adhesivos:* son productos de base bituminosa, destinados a realizar la unión entre sí de otros productos como láminas y armadura bituminosas o la unión de estos productos con el soporte base de la impermeabilización. Se prohíbe la utilización de oxiasfaltos del tipo OA-70/40.

*Materiales bituminosos para el sellado de juntas:* son materiales bituminosos que se emplean para el sellado de las juntas de los soportes con objeto de reforzar la estanqueidad de las mismas.

*Placas asfálticas:* son productos bituminosos prefabricados en piezas de pequeño tamaño constituidos por una armadura, recubrimientos bituminosos, un material antiadherente y una protección mineral situada en la cara exterior, según UNE-104-240.

Las placas deben presentar un aspecto uniforme y carecer de defectos tales como agujeros, bordes desgarrados, roturas, grietas, etc. Deben de presentar la superficie vista totalmente recubierta de gránulos minerales uniformemente distribuidos.

*Láminas:* son productos prefabricados laminares, cuya base impermeabilizante es de tipo bituminoso, destinadas a formar parte fundamental de la impermeabilización en los diferentes sistemas. Podrán ser de los siguientes tipos:

1. *Láminas bituminosas de oxiasfalto:* constituidas por una o varias armaduras, recubrimientos bituminosos, material antiadherentes y ocasionalmente una protección.
2. Láminas de oxiasfalto modificado: constituidas por una o varias armaduras, recubrimientos bituminosos a base de oxiasfalto modificado, material antiadherente, plástico y ocasionalmente una protección.
3. Láminas de betún modificado con elastómeros: constituidas por una o varias armaduras recubiertas con sellantes bituminosos modificados con plastómeros, material antiadherente y ocasionalmente una protección.
4. Láminas de betún modificado con plastómeros: constituidas por una o varias armaduras recubiertas con sellantes bituminosos modificados con plastómeros, material antiadherente y ocasionalmente una protección.
5. Láminas extruidas de betún modificado con polímeros: tendrán un recubrimiento bituminoso a base de un sellante de betún modificado con polímeros y fabricado por extrusión y calandrado y llevará, en su caso, una armadura constituida por fieltro de fibra de vidrio en la cara interna.
6. Láminas de alquitrán modificado con polímeros: láminas sin armaduras, que se fabrican por extrusión y calandrado y que están constituidas por un recubrimiento bituminoso a base de alquitrán modificado con polímeros, por plastificantes y por otros materiales tales como cargas minerales.

### 2.2.27.2. Recepción en obra y almacenamiento

Al recibo en obra del material se comprobará que tengan un aspecto uniforme, carezcan de bordes desgarrados o no bien definidos, roturas, perforaciones, grietas, etc., comprobándose que no se ha dañado los rollos. Se rechazarán aquellos que contengan más de dos piezas y se rechazará la partida entera, si el número de rollos que contengan piezas, es superior al 3% de la misma.

Los rollos que forman la lámina deberán llegar a obra protegidos, llevando incorporada una etiqueta en la que figure como mínimo lo siguiente:

1. El nombre y la dirección del fabricante del producto, y del marquista o el distribuidor.
2. La designación del producto de acuerdo con los apartados correspondientes a cada tipo de láminas.

3. El nombre comercial del producto.
4. La longitud y la anchura nominales en m.
5. La masa nominal por m<sup>2</sup>.
6. El espesor nominal en mm. (excepto en las láminas bituminosas de oxiasfalto).
7. La fecha de fabricación.
8. Las condiciones de almacenamiento.
9. En el caso de láminas con armadura, las siglas de la armadura principal y si tiene armadura complementaria, además las de estas.

El almacenamiento en obra se realizará en local aislado de la humedad y de la radiación solar, no siendo admisible que la temperatura del mismo supere los 35°C en verano ni los 5°C en invierno. La colocación de los rollos en el almacén se realizará de forma que los mismos no sufran aplastamiento por cargas, siendo conveniente su ensilado en vertical y separados siempre del suelo a través de madera o material equivalente. El transporte desde el almacén a los tajos, se realizará de forma conveniente para que no se dañen los rollos. Se podrá almacenar a pie de tajo el material a colocar en el día, protegiéndolo de los agentes atmosféricos y del agua de vertidos en obra.

### 2.2.27.3. Generalidades de ejecución

Los trabajos de impermeabilización no deberán realizarse cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales a la cubierta y, en particular, cuando exista nieve, hielo o lluvia, fuertes vientos o temperaturas inferiores a 5°C. Con anterioridad a la ejecución de la impermeabilización se realizarán las siguientes comprobaciones:

1. Las superficies soporte estarán terminadas, (rodapiés, rebosaderos, calderetas, juntas perimetrales y de dilatación, soportes verticales, aristas y rincones, etc.) y los ángulos entrantes y salientes estarán achaflanados o redondeados y toda la superficie limpia.
2. No existirán materiales contaminantes (aceites, grasas, cal, yeso, etc.).
3. El grado de humedad de los soportes en el interior de la masa será  $\leq 8\%$ .
4. Los accesos a cubierta estarán protegidos y limpios.

Antes de comenzar la colocación de la impermeabilización, deben instalarse las cazoletas de desagüe y prepararse las juntas de dilatación.

La superficie del soporte base debe ser uniforme, estar limpia y carecer de cuerpos extraños. Cuando el soporte base sea de hormigón, de mortero de cemento, de hormigón celular o de mortero de áridos ligeros, su superficie debe estar fraguada y seca, sin huecos ni resaltes mayores que el 20% del espesor de la impermeabilización prevista. Cuando el soporte base sea de placas aislantes, éstas deben colocarse a traba y sin huecos entre ellas.

Se colocarán las láminas de refuerzo de todos los puntos singulares (petos, cuerpos elevados, juntas, calderetas, etc.) y cambios de pendiente totalmente adheridas a su soporte, previa imprimación del mismo. Entre la aplicación de la imprimación y la adherencia de las láminas se dejarán transcurrir más de 24 horas. Se imprimirán, también, todas las superficies que vayan a recibir láminas adheridas. No se admitirá la existencia de arrugas superficiales, después del extendido de las láminas. La adherencia de las láminas, bien a su soporte o entre ellas (formación de capas, solapas, etc.) se realizará a la llama, con el fin de eliminar el polietileno superficial de ellas.

Las láminas de refuerzo se puentearán en los vértices o chaflanes de encuentro, así como en las juntas de materiales o en las fisuras, eventualmente existentes. Los empalmes y solapas entre láminas serán siempre  $\geq 10$  cm. Una vez iniciada la soldadura entre láminas no deberá interrumpirse el trabajo hasta no terminar las soldaduras del rollo. La reanudación de los trabajos después de una paralización, se hará previa comprobación de que el soporte de la impermeabilización y los materiales adyacentes reúnen las condiciones necesarias establecidas anteriormente. En caso contrario deberán tomarse las medidas oportunas para adecuar el soporte al recibido de las láminas.

Los solapos entre láminas de una misma hilera, paralelos a la línea de máxima pendiente, no coincidirán con los de las hileras adyacentes. Existiendo como mínimo entre ellos una separación  $>30$  cm. Los solapos se achaflanarán en su borde superior con rodillo o espátula caliente. No se admitirán superposiciones en un mismo punto de cuatro láminas, quedando por tanto prohibido los solapos coincidentes.

Una vez colocadas las láminas de oxiasfalto y de betún modificado SBS, no se expondrán a una radiación solar prolongada o a daños por efectos de obra, debiendo llevarse a cabo su protección de inmediato. En todos los casos de adherencia de láminas entre sí o a soportes, hechas con calor de llama, se evitará la oclusión de aire ambiente o gases. Los encuentros entre paramentos (rincones, aristas, etc.) y entre éstos y el soporte de la membrana, deberán estar realizados en Escocia o chaflán de ángulo  $135^\circ \pm 10^\circ$ , siendo los lados del chaflán o el radio  $\geq 6$  cm.

Una vez colocada la membrana no se verterán o colocarán sobre ella materiales o andamios que puedan dañarla. Se controlará el acceso a la membrana y se realizarán las protecciones y accesos provisionales necesarios para no dañar la misma. Se comprobará que el calzado utilizado por los operarios es el adecuado para no dañar la membrana.

Una vez terminada la membrana impermeabilizante, se cerrarán todos los desagües, excepto los rebosaderos y se realizarán las pruebas de estanqueidad consistentes en una inundación de la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por encima del punto más alto de la misma. La inundación deberá mantenerse durante un tiempo superior a 72 horas. Realizada la prueba se destaparán los desagües progresivamente. Cuando no pueda realizarse el ensayo de embalsamiento de la cubierta y existan dudas de una buena ejecución previa conformidad de la Dirección Facultativa, se reforzarán los solapos con una faja de 15 cm. soldada totalmente.

Cuando la impermeabilización esté constituida a base de asfalto, los materiales de imprimación deben ser de base asfalto, y cuando esté constituida por materiales a base de alquitrán, la imprimación debe ser de base alquitrán. Los materiales de imprimación deben aplicarse mediante brocha, cepillo o pulverizador. La aplicación debe realizarse en todas las zonas en las que la impermeabilización debe adherirse y en las zonas de los remates.

En cada faldón las láminas de cada capa de impermeabilización deben empezar a colocarse por la parte más baja del mismo, preferentemente en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente del faldón; debe continuarse hasta terminar una hilera, realizando solapes de 8 cm como mínimo en las uniones entre piezas. Debe continuarse colocando nuevas hileras en sentido ascendente hasta la limatesa, de manera tal que cada hilera solape sobre la anterior 8 cm. como mínimo.

La colocación de las piezas debe hacerse de tal forma que ninguna junta entre piezas de cada hilera resulte alineada con la de las hileras contiguas. Cuando la pendiente del faldón sea mayor del 10% las láminas pueden colocarse en dirección paralela a la línea de máxima pendiente. Cuando la pendiente sea mayor del 15%, como sucede en el caso de refuerzo de placas asfálticas, las láminas deben fijarse mecánicamente para evitar su descuelgue.

## **2.2.28 Pavimentos cerámicos, terrazos y mármoles**

### **2.2.28.1. Materiales**

*Baldosa cerámica:* será a base de arcilla cocida a altas temperaturas y posteriormente prensada con acabado en la cara vista esmaltado con resaltos antideslizantes y exenta de grietas o manchas.

En la cara posterior llevará relieves que faciliten su adherencia con el material de agarre.

*Baldosa de terrazo:* el terrazo podrá ser de 30x30 cm., de 40x40 cm. o del tamaño y calidades que se fijen en el Presupuesto, de china o color a elegir por el director de obra. Presentará su superficie vista perfectamente plana y sin coqueras, con sus aristas y esquinas sin desportillar, tendrá homogeneidad en el color y en el tamaño de los áridos. Las baldosas vendrán desbastadas de fábrica.

### **2.2.28.2. Solado de terrazo "in situ"**

Se ejecutará en una primera capa de arena de río de 2 cm. de espesor, sobre la que se extenderá mortero de cemento P-350 en dosificación 1:10 con un espesor de 1,5 cm. Se colocará a continuación un mallazo de 4/10 cm. de acero A-42 y se extenderá posteriormente una capa de mortero de cemento, de dosificación 1:4 y espesor 1,5 cm. apisonada y nivelada. En este momento se insertarán las juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m. El mortero de acabado, en capa de 1,5 cm. apisonada y nivelada, se mantendrá húmedo durante una semana y se acabará mediante pulido con máquina de disco horizontal. No habrá variaciones superiores a 4 mm. en su planeidad.

### **2.2.28.3. Solado de baldosas**

Los pavimentos de baldosas recibidas con mortero se ejecutarán con una primera capa de arena de 2 cm. de espesor, sobre la que se extenderá una segunda capa de mortero de cemento de dosificación 1:6 con el mismo espesor. Cuando el pavimento sea exterior sobre solera, se formarán juntas de ancho no menor de 1,5 cm. en cuadrícula de lado no mayor de 10 m. rellenas con arena. Se colocarán las baldosas bien asentadas sobre el mortero fresco con juntas de ancho no menor de 1 mm. , y se rellenarán las juntas con lechada de cemento. No habrá variaciones superiores a 4 mm. en su planeidad, ni cejas mayores de 2 mm.

Los pavimentos de baldosas pegadas se ejecutarán de manera análoga a los recibidos con mortero, aplicando el adhesivo sobre la capa de mortero limpia y con una humedad no superior al 3%. Los separadores, recibidos en la capa de mortero, quedarán enrasados con el pavimento y bien adosados a ambos lados.

### **2.2.28.4. Solado de piedra**

Sobre el forjado o solera, se extenderá una capa de espesor no inferior a 2 cm. de arena y sobre esta se irá extendiendo el mortero de cemento, formando una capa de 2 cm. de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará esté con cemento. Las losas o baldosas de colocarán humedecidas sobre la capa de mortero, disponiéndose con juntas de ancho mínimo 1 mm. Posteriormente se extenderá la lechada de cemento y arena, coloreada con la misma tonalidad de la baldosa para rellenar las juntas. Una vez fraguada se eliminarán los restos de lechada y se limpiará la superficie.

## **2.2.29 Pavimentos de madera y flexibles**

### **2.2.29.1. Materiales**

*Madera para entarimados:* la madera será frondosa o resinosa con peso específico superior a 400 kg/m<sup>3</sup> y humedad no superior al 8%, envejecimiento natural de seis meses y tensión de rotura superior a 100 kg/cm<sup>2</sup>. Las tablillas tendrán un espesor superior a 8 mm. y las baldosas de tablillas estarán unidas a una base de mortero de espesor mínimo 10 mm. Los rastreles y nudillos serán de madera de pino, sin alabeos y tratados contra el ataque de hongos e insectos. El adhesivo y el barniz estarán en posesión del Documento de Idoneidad Técnica.

*Linóleo:* será flexible y compuesto por pasta de aceite de linaza, aglomerando harinas de corcho y madera, cargas minerales y pigmentos. Su espesor no será menor de 2 mm. Se indicará por el fabricante los valores UPEC del material, su clasificación según su reacción ante el fuego, la mejora el ruido de impacto y el adhesivo que se deba utilizar.

*Goma:* será flexible, de composición homogénea, o con capa de huella y capa de base. El espesor no será menor de 2 mm. para adherir, y de 4 mm. para adherir con cemento, llevando en este caso la capa inferior unas protuberancias o nervaduras para su agarre. Se indicará por el fabricante los valores UPEC del material, su clasificación según su reacción ante el fuego, la mejora al ruido de impacto y el adhesivo que se deba utilizar.

*Adhesivo:* será a base de resinas sintéticas de polímero, de resinas artificiales, bituminosos de policloropreno, de caucho natural o sintético, cemento-cola, etc. El tipo de adhesivo a utilizar será el recomendado por el fabricante del material a adherir.

### **2.2.29.2. Entarimado**

Se colocarán los rastreles según ejes paralelos separados 30 cm. recibidos con yeso negro en toda su longitud y separados 15 mm. de los paramentos. Se fijarán las tablas a tope apoyando como mínimo en dos rastreles, clavadas por el machihembrado con puntas a 45º penetrando 2 cm. en los rastreles. Las juntas serán inferiores a 0,5 mm. y el entarimado quedará a 8 mm. de los paramentos. Una vez acuchillado y lijado se aplicará el barniz en tres manos, lijando entre ellas.

### **2.2.29.3. Parquet**

Sobre la solera de hormigón se dispondrá una capa de material impermeable y a continuación se colocarán rastreles de madera en dirección ortogonal a la del parquet de madera, apoyados sobre bloques especiales de goma para no dañar la capa impermeable. Después se colocará el parquet cuidando la distancia en juntas entre las piezas y con el perímetro. La distancia de junta perimetral será de 8 mm. y ha de quedar cubierta por el rodapié. La nivelación no tendrá variaciones iguales o mayores a 5 mm. y la planeidad medida con regla de 2 m. será de 2 mm. como máximo.

### **2.2.29.4. Moquetas**

Se ejecutarán con una primera capa de mortero de cemento P-350 de dosificación 1:4 con un espesor de 3 cm. Cuando la humedad sea inferior al 3% se dará una pasta de alisado sobre la que una vez seca se aplicará el adhesivo en una cantidad mínima de 250 g/m<sup>2</sup>. Si la maqueta es tensada se colocará la banda adhesiva sobre los bordes de los rollos y se tensará el aire con mordazas especiales depositándolas después sobre la banda adhesiva. Las juntas quedarán a tope y sin cejas eliminándose los restos de adhesivo que queden.

### **2.2.29.5. Flexibles**

Se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de 3 cm. de espesor y sobre esta capa, y cuando tenga una humedad inferior al 3%, se extenderán las capas de pasta de alisado, hasta conseguir la nivelación deseada, y el recubrimiento de desconchados e irregularidades.

## **2.2.30 Alicatados, chapados y vierteaguas**

### **2.2.30.1. Materiales**

*Azulejos:* estarán constituidos por un bizcocho cerámico, poroso, prensado y una superficie esmaltada impermeable e inalterable a los ácidos, a las lejías y a la luz, y cocido a temperaturas superiores a 900°C. Su resistencia a flexión será superior a 150 kg/cm<sup>2</sup>, su dureza superficial no inferior a 3, dilatación térmica entre 20º y 100°C de 0,000005 a 0,000009, espesor mayor de 3 mm. y menor de 15 mm. Tendrá ausencia de esmaltado en la cara posterior y en los cantos y marca en el reverso. El bizcocho podrá ser de pasta roja (formada por arcilla roja sin mezcla de arena ni de cal) o pasta blanca (formada por una mezcla de caolín con carbonato cálcico y productos silíceos y fundentes). Podrán tener los cuatro cantos lisos, o bien con canto romo o biselado.

*Placas de piedra artificial:* estarán fabricadas con arenas procedentes de la piedra natural triturada que se quiere imitar y cemento Portland, con los colorantes y aditivos que se estimen oportunos. Contendrán las armaduras de acero necesarias para evitar daños en el transporte y uso final. Los anclajes deberán soportar por sí solos el peso de las placas. Serán resistentes a la corrosión y consistirán en escarpas, tornillos o grapas de bronce, cobre o latón, o alambres de 5 mm. de diámetro de latón, cobre o hierro galvanizado.

#### 2.2.30.2. Alicatados

Antes de la colocación de los azulejos se habrán mojado previamente hasta su completa saturación y dejado orear a la sombra un mínimo de 12 horas. Se recibirán con mortero de cemento y arena de río en relación 1:4. El paramento para alicatar estará humedecido, limpio y aplomado. Se comenzará su ejecución a partir de una regla que marcará el nivel superior de la solería, comenzándose la colocación de los azulejos aplicándose la pasta de forma que cubra toda la cara posterior y cuidándose de que no se interponga en las juntas, se ajustará sobre el soporte a golpe y se rellenarán, una vez colocado el azulejo, los huecos que pudieran quedar. La capa del mortero de agarre deberá tener un canto aproximado de 1 cm.

En todas las aristas se colocarán azulejos con inglete (biselados) o bien guardavivos de plástico. Los taladros que se realicen para el paso de las canalizaciones tendrán un diámetro de 1 cm. mayor que el diámetro de éstas. Posteriormente a la fijación del azulejo se le dará una lechada de cemento blanco PB-250, limpiándose a las 12 horas.

#### 2.2.30.3. Chapados de piedra

Previamente se mojará el paramento de la fábrica a revestir, así como las placas cuya absorción sea superior al 0,5%. La colocación en obra de las placas se realizará suspendiéndolas exclusivamente de los ganchos o dispositivos previstos a tal fin, con el sistema de fijación señalado en el Proyecto. Esta fijación se confiará únicamente a los dispositivos de anclaje estudiados previamente. El hueco intermedio entre las placas y la fábrica quedará relleno con mortero del tipo que fije el director de obra. Los anclajes de carpinterías, barandillas, etc., se fijarán sobre la fábrica, nunca sobre el chapado, que seguirá siempre las juntas de dilatación del edificio.

#### 2.2.30.4. Vierteaguas

Si la pieza vierteaguas forma parte de una fábrica siendo parte componente y resistente de la misma, se recibirá sobre mortero extendido sólo en los extremos de la superficie de asiento previamente nivelada, dejando hueca la junta en su parte central hasta que los entrepaños laterales hayan entrado en carga, en ese momento se rellenará la junta con el mismo mortero que el resto de la fábrica. Si la pieza no forma parte resistente de la fábrica, una vez ejecutado y terminado el hueco se asentará sobre una capa de mortero. El vierteaguas deberá sobresalir un mínimo de 4 cm. de la superficie exterior del muro, contado un goterón o resalto que haga los efectos del mismo y su superficie superior estará dotada de una pendiente mínima del 1% hacia el exterior.

### 2.2.31 **Carpintería de madera**

#### 2.2.31.1. Materiales

*Madera para carpintería interior:* el tipo de madera así como su acabado será el fijado en el correspondiente Capítulo o Cuadro de Precios del Presupuesto, debiendo ser aprobado definitivamente por el director de obra. Tendrá una densidad superior a 450 kg/cm<sup>3</sup> y con un contenido de humedad no mayor del 10%. Estará exenta de alabeos, fisuras y abolladuras, no presentará ataques de hongos ni de insectos y la desviación máxima de sus fibras respecto al eje será menor de 1/16. Los nudos serán sanos y con un diámetro inferior a 15 mm. distanciándose entre sí 30 cm. como mínimo. No se admitirán empalmes en elementos vistos debiendo tener las fibras una apariencia regular sin variación de tono en su conjunto.

*Madera para carpintería exterior:* el tipo de madera así como su acabado será el fijado en el correspondiente Capítulo o Cuadro de Precios del Presupuesto, debiendo ser aprobado definitivamente por el director de obra.

La madera maciza será de peso específico no inferior a 450 kg/m<sup>3</sup> y con contenido de humedad no mayor del 10%, estará exenta de alabeos, fendas y abolladuras. No presentará ataque de hongos o insectos, y la desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16. El espesor de los anillos de crecimiento será uniforme. Los nudos serán sanos y de diámetro inferior a 15 mm. distando entre sí 300 mm. como mínimo. Se podrán sustituir los nudos no sanos por piezas de madera encoladas, siempre que el nudo no tenga un diámetro mayor que ½ del ancho de la cara. Cuando vaya a ser barnizada la madera, las fibras tendrán una apariencia regular y estará exenta de azulado, cuando vaya a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie de la cara.

*Patillas:* serán de hierro galvanizado y se colocarán con la misma disposición que indicó para la cerrajería.

#### 2.2.31.2. Puertas

*Cercos:* serán de directriz recta y vendrán montados de taller. Tendrán una escuadrilla de 60x70 mm., debiendo llevar un cajeadado para su anclaje al tabique de 5 cm. de ancho por 0,5 cm. de profundidad. Dispondrán de un batiente de 1 cm. de ancho, con una profundidad igual al canto de la hoja. Los cercos vendrán de fábrica con rastreles, rigidizadores y escuadras para mantener sus aplomos y niveles y una protección superficial para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra. Si la colocación de los marcos se realizara una vez construido el tabique, previamente se harán practicados en éste unas entalladuras para el recibido de las patillas. Estas se fijarán con mortero de cemento y arena 1:4. El marco deberá quedar perfectamente alineado y aplomado, limpiándose posteriormente de posibles salpicaduras.

*Puertas de acceso:* el espesor mínimo de la hoja será de 40 mm. debiendo llevar en su parte inferior y superior un precerco y un cabecero de 25x15 cm de anchura respectivamente. Sus laterales tendrán un canto mínimo capaz de albergar a los mecanismos de cerradura. Los peinazos serán de 7x4,5 cm. de escuadría y unidos entre sí mediante ensamble encolado. Llevarán como mínimo tres pernios o bisagras y dispondrán de accionamiento interior y con llave desde el exterior.

*Puertas interiores:* el espesor mínimo de la hoja será de 35 mm. Irán enrasadas a dos caras con canteado en sus laterales, con un bastidor perimetral de 7 cm. de ancho y otro en el centro con un refuerzo para la cerradura y tirador si lo llevase. Llevarán como mínimo tres pernios o bisagras.

*Puertas para acristalar:* las hojas interiores previstas para acristalar llevarán un hueco practicado que no deberá exceder de la mitad de la superficie de la hoja, canteándose interiormente con el entalle necesario para el acristalamiento y enjunquillado. Las puertas con hoja de vidrio sin bastidor serán de vidrio templado de espesor mayor o igual a 10 mm. Llevarán como mínimo tres pernios o bisagras.

*Tapajuntas:* serán de igual calidad al resto de la carpintería cortándose en sus uniones a inglete. Se unirán al marco mediante juntas galvanizadas de cabeza perdida, botadas y emplastadas a una distancia entre sí de 40 cm. El dimensionado de los tapajuntas será de 7 cm. de ancho por 1,5 cm. de canto.

*Sistemas de cierre:*

*Puertas de paso:* se utilizará el sistema de cierre por resbalón, con pomo para su accionamiento. En baños y aseos llevarán una condena con su manilla correspondiente. Se utilizarán indistintamente pomos o manivelas.

*Puertas de entrada:* tendrán una cerradura de resbalón, practicable interiormente mediante pomo y exteriormente mediante llavín debiendo llevar una vuelta de seguridad. Además en estas puertas se fijará un tirador a tono con la cerradura y una mirilla óptica.

*Puertas de armarios:* mediante pestillos embutidos en su canto con cerradura de llave en una de las hojas y tirador en ambas.

#### 2.2.31.3. Ventanas

*Hojas de ventanas:* tendrán la escuadría, diseño y configuración que se detallan en planos. Se preverán para acristalar y dispondrán de su correspondiente vierteaguas con goterón, unido mediante ensamble o puntos al larguero inferior. Se exigirá una atenuación acústica superior a 10DbA, un coeficiente de transmisión térmica K inferior a 5 Kcal/h m<sup>2</sup>C, una permeabilidad al aire inferior a 50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> en zonas "Y" y "Z" (mapa zonas climáticas NTE). Será estanca al agua de lluvia, resistente e indeformable por la acción del viento y de su propio peso.

*Junquillos:* se fijarán con clavos galvanizados de cabeza perdida y con una separación máxima entre éstos de 25 cm. situándose de 2 a 5 cm. de los extremos. La sección mínima será de 12x12 mm. La calidad de la madera de los junquillos será igual a la del resto de la carpintería.

*Maineles:* cuando la ventana vaya acoplada a otra u otras, el conjunto tendrá el mismo cerco y los perfiles de unión serán maineles formados como conjunto de las dos secciones de los perfiles correspondientes.

#### 2.2.31.4. Pasamanos

Los pasamanos de escaleras será de madera de pino para barnizar según detalle de Proyecto, roblonada por su parte superior y cajeadada a todo lo largo de la inferior para su ensamble con el soporte metálico. Se fijará mediante tornillos separados entre sí 60 cm. Las características físicas y mecánicas de los pasamanos serán las mismas que se describen anteriormente para el resto de la carpintería.

## 2.2.32 Carpintería de aluminio y PVC

### 2.2.32.1. Materiales

*Aluminio:* se utilizarán perfiles de aleación de aluminio, según norma UNE-38337, de tratamiento 50S-T5 con espesor medio mínimo 1,5 mm. que irán anodizados con un tratamiento de espesor mínimo 20 micras, en su color o en color según se determine en el Proyecto, de la serie C-1 o similar, sin alabeos no fisuras, siendo sus ejes rectilíneos. Los perfiles deberán presentar un acabado uniforme y estarán libres de defectos superficiales o internos que puedan resultar perjudiciales para el uso a que vayan destinados. Los junquillos serán de aleación de aluminio de 1 mm. de espesor mínimo y se colocarán a presión en el propio perfil y en toda su longitud. Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores, unidos a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

*Plástico:* se utilizarán perfiles de PVC de alta tenacidad, resistente al choque incluso en frío y estable a la intemperie, obtenidos por extrusión o perfiles compuestos de un perfil metálico y revestidos de PVC. Los perfiles podrán ser también de resinas poliéster reforzadas con fibra de vidrio, generalmente con núcleo de madera o de poliuretano. Presentarán una superficie uniforme y estarán exentos de defectos tales como cuerpos extraños, ondulaciones, veteados, burbujas y grietas.

Los perfiles admitirán una temperatura de reblandecimiento Vicat con carga de 5 Kg. superior a 80°C y tendrán un alargamiento de rotura mayor del 80% y una resistencia a la tracción de 450 kg/cm<sup>2</sup>. Los junquillos serán de PVC rígido de 1 mm. de espesor y se colocarán a presión en ranuras del propio perfil o sobre piezas atornilladas a 50 mm. de los extremos y cada 350 mm.

Las uniones entre perfiles se harán a inglete y por soldadura térmica, a una temperatura mínima de fusión de 180°C quedando unidos en todo su perímetro de contacto. Se eliminarán todas las rebabas debidas a la soldadura, tomando las precauciones necesarias para no deteriorar el aspecto exterior del perfil. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto. Para la junta entre el marco y el batiente se utilizarán perfiles de junta de caucho sintético de cloropreno, o de caucho terpolímero introducidos en las ranuras previstas para ello en el perfil de PVC, generalmente en ambos elementos, fijo y móvil.

La carpintería así obtenida tendrá una estabilidad dimensional longitudinalmente del  $\pm 5\%$ . La ventana apoyada en todo su contorno, será capaz de soportar una carga de 5 kg/m<sup>2</sup> uniformemente distribuida sobre toda la superficie y normal a su plano.

### 2.2.32.2. Hojas correderas

Irán montadas sobre patines de acero inoxidable o material sintético y llevarán previstos unos cepillos en su parte superior e inferior y unos burletes de goma en sus laterales para evitar la entrada de aire y las vibraciones producidas por el viento.

Los mecanismos de cierre y maniobrabilidad de este tipo de hojas irán equipadas con tirador y elementos de seguridad de tipo resbalón, con uñeta de fijación al cerco en cada una de las hojas.

### 2.2.32.3. Hojas abatibles

Las hojas irán unidas al cerco mediante pernos o bisagras, soldados al perfil y situados a 15 cm. de los extremos. En las puertas y ventanas de más de 1,5 m. de altura se situará otro elemento de cuelgue en el centro. El cierre se realizará de tal forma que entre el cerco y las hojas no quede un espacio superior a 1 mm. siendo el mecanismo de fijación una cremona con puntos de cierre superior e inferior.

Las puertas de paso llevarán también punto de cierre al centro, y un zócalo rigidizador de 20 cm. de altura, compuesto por dos planchas del mismo material de la cerrajería, rellenas de material aislante.

### 2.2.32.4. Montaje en obra

Las patillas se recibirán a las mochetas con mortero de cemento y arena de río 1:4, abriéndose para ello huecos que se humedecerán previamente y apuntalándose el elemento perfectamente aplomado y enrasado en el paramento interior. A continuación se aplicará el mortero, limpiándose inmediatamente las salpicaduras que caigan sobre la cerrajería. Para el atornillado a dinteles y alféizares se introducirá previamente un taco expansivo de 8 mm. de diámetro atornillándose posteriormente.

### 2.2.32.5. Persianas

Estarán formadas por la yuxtaposición de lamas horizontales enlazadas entre sí, de aluminio o de PVC, con un peso específico mínimo de 1,4 gr/cm<sup>3</sup> y no se reblandecerán a temperaturas inferiores a 80°C. Las lamas tendrán una altura de 6 cm. como máximo y una anchura de 1 cm. como mínimo. Sus cantos se unirán de forma que totalmente abatida produzca una perfecta oscuridad. La persiana irá unida al rodillo recogedor, que será de acero inoxidable o aluminio y se alojará en el dintel del hueco; tendrá una sección circular de 6 cm. de diámetro como mínimo, debiendo ser resistentes a la humedad.

La polea podrá ser de aluminio o acero, de 8 cm. de diámetro. La cinta recogedora será de material flexible con un resistencia a tracción superior a 60 kg. y se recogerá en un enrollador automático que permita la recuperación continua de la cinta así como la fijación a cualquier posición. Este enrollador tendrá tapa metálica cromada o de plástico.

La persiana discurrirá por unas guías embutidas en las jambas del hueco de 20 mm. de ancho y que penetrarán 5 cm. en la caja de enrollamiento, con sus laterales abiertos. En persianas de más de 5 m<sup>2</sup> de superficie, el sistema de enrollamiento será accionable mecánicamente por medio de un torno en vez de un enrollador automático. Este torno permitirá mediante manipulación de su manivela subir o bajar la persiana así como su fijación en cualquier posición. Sus mecanismos irán alojados en cajas de acero galvanizado, aluminio anodizado o P.V.C. rígido a juego con la carpintería. Este sistema de cinta recogedora irá embutida y oculta en el cerramiento, debiendo llevar un elemento guía.

La caja de enrollamiento estará formada por los elementos de dintel y por un tambucho rigidizador con un bastidor de madera. Esta será practicable y llevará los huecos necesarios para la salida de la persiana y de la cinta recogedora. Su longitud será igual a la anchura del hueco más 10 cm. Siempre que sea posible quedará embutida en el cerramiento si no fuese así la tapa registrable se adosará al bastidor de forma que las juntas queden ocultas.

## **2.2.33 Vidriería y traslúcidos**

### **2.2.33.1. Materiales**

*Vidrio:* el vidrio deberá resistir sin irisarse la acción del aire, de la humedad y del calor, solos o conjuntamente del agua fría o caliente y de los agentes químicos a excepción del ácido fluorhídrico. No deberá amarillear bajo la acción de la luz solar; será homogéneo, sin presentar manchas, burbujas, nubes u otros defectos. El vidrio estará cortado con limpieza, sin presentar asperezas, cortes ni ondulaciones en los bordes.

Los materiales vítreos no sufrirán contracciones, dilataciones ni deformaciones debidas a una defectuosa colocación en obra. Se evitarán los contactos vidrio-vidrio, vidrio-metal y vidrio-hormigón. Los materiales vítreos tendrán una colocación tal que resistan los esfuerzos a que están sometidos normalmente sin perder dicha colocación. La flecha admisible será de 1/200 de la luz para simple acristalamiento y 1/300 para doble.

*Calzos y perfiles continuos:* serán de caucho sintético y dureza Shore igual a 60º, inalterables a temperaturas entre -10ºC y 80ºC-. Estas características no variarán esencialmente en un periodo no inferior a 10 años desde su aplicación.

### **2.2.33.2. Colocación con perfil continuo**

Se colocará en el perímetro del vidrio antes de efectuar el acristalamiento.

### **2.2.33.3. Colocación con masilla y calzos**

La masilla se extenderá en el calce de la carpintería o en el perímetro del hueco, antes de la colocación del vidrio. Se colocarán los calzos en el perímetro de la hoja de vidrio, a L/6 y a H/8 de los extremos. Se colocará a continuación el vidrio y se enrasará con masilla a lo largo de todo el perímetro.

## **2.2.34 Instalación eléctrica**

### **2.2.34.1. Acometida**

La acometida se realizará, como norma general, bajo tubos mediante una línea trifásica o monofásica con neutro a 220/380 Voltios.

### **2.2.34.2. Caja General de Protección**

Se dispondrá una por cada línea repartidora, situándose en el portal de entrada o en la fachada del edificio, encajándose en el nicho mural y fijándose sobre una pared de resistencia no inferior a la del tabicón. Se preverán dos orificios en la pared capaces de alojar un tubo de 120 mm. que servirán para la acometida. No se deberán alojar más de dos cajas en un mismo nicho.

Las cajas para mecanismos serán de material aislante, autoextinguible de clase A y llevarán entrada para conductores unipolares o multipolares, orificios de salidas para conductores unipolares y dispositivos de cierre con tapa practicable y precintable. Interiormente contendrán tres cortacircuitos fusible de cartuchos de fusión cerrada de la clase GT, maniobrables individualmente y una cuchilla seccionadora para el neutro, también llevará bornes de entrada y salida para el conexionado directo. Las conexiones también podrán realizarse por terminales de los conductores de fase y neutro.

#### 2.2.34.3. Línea repartidora

Desde la CGP la línea repartidora enlazará con la caja de reparto de la Centralización de Contadores, estableciéndose una línea por cada batería. Esta línea será trifásica con neutro a 320/380 V. y se incluirá un quinto conductor de protección. Los conductores serán unipolares, de cobre con aislamiento termo-plástico, para 1 Kv. Se conducirán en todo su recorrido bajo tubo de P.V.C. hasta la caja de reparto. Los conductores de la línea repartidora serán de marca homologada y con los colores correspondientes para la fase, el neutro y la protección. Los tubos de protección de la línea serán de un diámetro nominal capaz de permitir la ampliación de la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

#### 2.2.34.4. Centralización de contadores

Se colocará en la planta baja o sótano y en zona común. El panel de contadores prefabricado para su centralización será de composición modular, fijándose en una pared de resistencia no inferior a la del tabicón. Estará constituido por un envolvente embarrado y cortacircuitos fusible. La envolvente será de módulos independientes, de material aislante de clase A, resistente a los álcalis y autoextinguible. Tendrá como mínimo el grado de protección IP-403, en posición de servicio excepto en sus partes frontales y en las expuestas a golpes en la que una vez entrado en servicio la tercer cifra característica no será inferior a 7. La cara frontal será transparente, practicable y precintable.

El embarrado general será de cobre, provisto de bornes para conexión de la línea repartidora y alimentará las derivaciones individuales. El embarrado de protección también será de cobre e igualmente provisto de bornes para la conexión de los conductores de protección de cada una de las derivaciones individuales, así como los necesarios para la conexión de la puesta a tierra.

En cada derivación individual y para cada fase se dispondrán los distintos fusibles en su módulo correspondiente, serán de cartucho, de fusión cerrada y de clase GT. Irán equipados con bases unipolares aislantes. Cuando las salidas sean trifásicas se montarán vástagos en las bases con objeto de convertirlas en tal. En el caso de que existiesen motores para aparatos elevadores o grupos de presión se instalará un contador trifásico de inducción, de 4 hilos constituidos también por envolventes y aparatos de medida.

#### 2.2.34.5. Caja de reparto

La caja de reparto se equipará con el seccionador trifásico dotado de cortacircuitos fusibles calibrados colocándose a su salida un desconectador general de fluido eléctrico a viviendas y a comunes.

#### 2.2.34.6. Suministro de electricidad a zonas comunes

Para contabilizar la energía consumida por todos los equipos de alumbrado de servicio generales, comunes, se dispondrá de un contador del que partirá una línea trifásica a 220/380 V. que alimentará a un cuadro general de protección con los correspondientes interruptores automáticos diferenciales y magnetotérmicos. Desde este cuadro partirán las líneas para el amplificador de TV-FM, para la zona de trasteros, para las escaleras y para las demás dependencias comunes.

El control de encendido de accesos, escalera y pasos de comunicación se realizará de forma automática con réflex accionado mediante pulsadores que llevarán incorporado un piloto indicador de situación. El mando de las luminarias instaladas en los cuartos comunes independientes se accionarán mediante interruptores locales.

#### 2.2.34.7. Suministro de viviendas

La acometida eléctrica a viviendas se realizará desde los contadores de medida, mediante una línea trifásica a 220 V., disponiéndose además de un contador de protección conectado al colector de tierra debiendo ser de igual sección que el conductor activo. Las líneas estarán constituidas por conductores unipolares de cobre con aislamiento reforzado de P.V.C. para una tensión nominal de 750 V y alojados en el interior de tuberías flexibles o blindadas.

Los conductores subirán en vertical por el hueco preparado para tal fin, debiendo llevar una puerta de registro en cada una de las plantas. La sección de estas líneas repartidoras vendrá fijada por el cálculo y estarán constituidas por un hilo de cable de cobre electrolítico de formación de formación rígida hasta 6 mm<sup>2</sup> de sección o de varios hilos de formación flexible para secciones superiores, con una tensión de prueba de 4.000 V. Dispondrán de 2 capas de aislamiento, una directamente sobre el conductor de polietileno o etileno y otra posterior de policloruro de vinilo. La protección se realizará en estos conductores con tubería de plástico rígido fabricado con resinas termoplásticas vinílicas de 1,5 mm de espesor como mínimo y de 20 mm de diámetro. Se empalmará mediante manguitos y se doblarán mediante codos.

#### 2.2.34.8. Instalación interior

##### • Cuadro de protección

La instalación eléctrica interior comenzará en un cuadro de protección de PVC empotrado, equipado con interruptores automáticos magnetotérmicos y un interruptor automático diferencial de alta sensibilidad para la protección general contra defectos a tierra, distribuyéndose y dimensionándose de la siguiente forma:

1. Un interruptor diferencial de 32A con una sensibilidad de 30 mA.

2. Un interruptor automático magnetotérmico unipolar de 10A para los circuitos de alumbrado.
3. Un interruptor automático unipolar de 16A también magnetotérmico, para los circuitos de enchufes de usos varios.
4. Un interruptor automático magnetotérmico unipolar de 20A para el circuito de lavadora y lavaplatos.
5. Un interruptor automático magnetotérmico unipolar de 25A para el circuito de cocina y horno eléctrico.

Estos cuadros se albergarán en cajas de acero laminado en frío, con un espesor de chapa de 1,5 mm. El conjunto de barras y bases se montarán en bandeja metálica que servirá de apoyo y sujeción a los interruptores. Las salidas se protegerán con disyuntors unipolares y tripolares:

1. Tendrán una tensión nominal máxima de servicio de 550 V.
2. Dispondrán de un mando manual de corte por palanca.
3. Serán de gran robustez, fácil montaje y acceso libre.
4. Los apagachispas tendrán un aislamiento especial para evitar la propagación del arco entre fases.
5. Los contactos serán de cobre plateados antioxidantes.

- Tendido de líneas

Desde el cuadro general de distribución de la vivienda partirán las correspondientes líneas que alimentarán los distintos puntos de consumo.

Esta instalación irá empotrada en la tabiquería, bajo tubo flexible con conductores de análoga composición a los de acometida y de direcciones individuales.

Se tenderá el conductor de fase y el neutro desde cada interruptor automático y el conductor de protección desde su conexión con el correspondiente de la derivación individual hasta la caja de derivación interior. Para la alimentación de cada punto de luz se tenderá el conductor de fase desde el interruptor y el neutro desde la correspondiente caja de derivación. Entre dos conductores de accionamiento de un mismo punto de luz se tenderá el conductor de fase y uno de retorno. No se admitirán cambios de sección en los cables a todo lo largo de su recorrido entre equipo de protección y/o mecanismos y luces.

- Cajas de derivación y registro

Serán de material aislante, con tapa del mismo material ajustable a presión, a rosca o a tornillos, debiendo llevar huellas de ruptura para el paso de los tubos. Se embutirán en un cajeadado practicado en el tabique. La tapa será de baquelita blanca y deberá quedar enrasada con el paramento, realizándose las conexiones en su interior mediante bornes o dedales aislantes.

- Pulsador-zumbador

Cada vivienda llevará un pulsador en la parte exterior del jambeado de la puerta de entrada constituido por una caja aislante con bornes de conexión para las fases. Por el interior llevará un zumbador de lámina metálica vibratoria.

- Interruptores y conmutadores

Los interruptores y conmutadores serán de corte unipolar de 10A, constituidos por una base aislante con bornes para conexión de conductores y mecanismo de interrupción, soporte metálico con dispositivo de fijación a la caja, mando accionable manualmente y placa de cierre aislante. Se indicará marca, tensión nominal en voltios e intensidad nominal en amperios. Estos elementos se situarán a 1,10 m. de distancia de la solería.

- Bases de enchufe

Las bases de enchufes de 16A y 20A irán empotradas en la tabiquería, en caja aislante con bornes para conexión de conductores de fase, neutro y protección, dos alvéolos para enchufes de clavija y dos patillas laterales para contacto del conductor de protección. Llevarán un soporte metálico aislado, con dispositivo de fijación a la caja y placa aisladora de cierre. La caja aislante se perforará para el paso de los tubos embutiéndose en la tabiquería y recibiendo con yeso.

La distancia al suelo será de 20 cm., excepto en cocinas y baños en los que se situará a 1,10 m. La base de enchufe de 25A será de similares características a las anteriores, bornes de conexión de conductores de fase, neutro y protección con tres alvéolos conectados a los tres conductores. Este enchufe se situará a 70 cm. del pavimento.

- Red equipotencial

La instalación se protegerá con una red de equipotencialidad con conductor aislado para una tensión nominal de 500V y una sección de 2,5 mm<sup>2</sup>. Se tendrá bajo tubo flexible conectándose con los elementos metálicos (cerrajería y tubería) mediante terminales con el conductor de protección de la instalación interior.

#### 2.2.34.9. Grupos motrices y accesorios

- Contadores

Para los grupos motrices, se dispondrán contadores y guarda motores de marcas de reconocida solvencia debiendo responder a las características exigidas para cada tipo de servicio. Deberán estar fabricados a base de bloques de baquelita de gran dureza.

Serán de cobre electrolítico, montado siguiendo el sistema de doble corte, con superficie y presión al cierre, suficientes para evitar la posibilidad de deslizamientos. La cámara de extinción se recubrirá cerámicamente para que se produzca el apagado del arco sin manifestación exterior posible. Los bornes de los contadores y bobinas irán descubiertos debiendo admitir una frecuencia de maniobra de 30 conexiones por hora. Los contadores corresponderán a la exigencias de las normas ASA Y ACSA y dispondrán de contactos auxiliares de reserva, como mínimo uno de apertura y otro de cierre.

- Guarda-motores

Los equipos guardamotores estarán compuestos por un contador y tres relés térmicos regulables contra sobrecargas. Dispondrán de rearme manual e irán equipados con patillas de contactos auxiliares para automatismos. Los relés térmicos corresponderán a las intensidades nominales del motor a proteger.

### 2.2.35 Instalación de puesta a tierra

Se dispondrá de una red de puesta a tierra conectada a las instalaciones eléctricas, la red de equipotencialidad y con las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes. Estará constituida por los elementos citados a continuación.

#### 2.2.35.1. Materiales

*Conductor:* cable de cobre recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección y constituido por un cordón circular de 7 alambres y de una resistividad eléctrica inferior a 0,514 Ω/Km. a una temperatura de 20°C.

*Picas:* de acero de 1,4 cm de diámetro y de 2 m de longitud recubiertas de cobre.

#### 2.2.35.2. Ejecución

*Anillos de conducción enterrados:* se tenderá siguiendo el perímetro y una cuadrícula interior a la que se unirán todas las conexiones de puesta a tierra del edificio. Este tendido será el que se indica en los planos correspondientes situándose a una profundidad de 80 cm. contados a partir de la cota más baja transitable. Las conexiones se realizarán mediante soldadura aluminotérmica.

*Picas:* se dispondrán una o varias según planos y presupuesto. Se soldarán al cable conductor también mediante soldadura aluminotérmica y efectuándose lo indicado con golpes cortos y de forma que se garantice su introducción sin rotura. La separación mínima entre dos picas será de 4 cm y el número de ellas el que se indique en el proyecto.

*Puesta a tierra provisional de la obra:* durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor de iguales características que el especificado anteriormente que unirá las máquinas eléctricas y masa metálicas que no dispongan de doble aislamiento. También se instalarán, si fuese necesario, uno o varios electrodos de pica.

### 2.2.36 Iluminación

#### 2.2.36.1. Luminarias para interior

No se emplearán luminarias para incandescencia abiertas, que no estén dotadas de celosía. En locales con techos suspendidos, las luminarias preferentemente irán empotradas. Cuando este techo sea de placas, la elección de las luminarias se hará teniendo en cuenta las dimensiones de las placas. En locales con aire acondicionado se utilizarán preferentemente, luminarias para fluorescencia integradas, a través de las cuales se efectúe la extracción de aire del local.

En locales donde exista riesgo de proyección de agua sobre las luminarias, o donde la cantidad de polvo o partículas sólidas en el aire sea elevada, se utilizarán luminarias estancas. En locales en los que exista riesgo de explosión se utilizarán luminarias antideflagrantes.

*Luminaria para incandescencia:* llevará aberturas de ventilación y sistema de sujeción para las portalámparas, así como los accesorios necesarios para su fijación al techo. Cuando la armadura sea además reflectora o lleve reflector incorporado, la superficie de reflexión tendrá acabado especular o blanco mate. Su curva fotométrica será simétrica respecto a un eje vertical.

*Lámpara de incandescencia:* estará constituida por ampolla de vidrio rellena de gas, casquillo normal de rosca o bayoneta y filamento de tungsteno. Según el acabado de la ampolla se distinguen:

1. *Lámpara con ampolla clara o mateada (UNE 20056):* flujo nominal mínimo en lúmenes según la tensión de alimentación y la potencia nominal de la lámpara:

Tensión	Potencia nominal P			
	60 W	100 W	150 W	200 W
125-130 V	750	1400	2300	3200
220-230 V	630	1250	2000	2920

2. *Lámpara* de vapor de mercurio a baja presión: constituida por bulbo tubular de vidrio con recubrimiento interior fluorescente electrodos de tungsteno con recubrimiento emisor y casquillos (UNE 20057 Y 20064).

#### 2.2.36.2. Luminarias para exterior

Las dimensiones del dado de cimentación, de hormigón HA-25 y la longitud L de los pernos de anclaje de diámetro 25 mm de acero AEH-400N, se determinarán en la tabla siguiente en función de la altura H del punto de luz.

H en mm	AxBxC en m	L en mm
8	0,65x0,65x0,80	500
10	0,80x0,80x1,00	500
12	0,80x0,80x1,20	700
15	1,00x1,00x1,40	700

La sujeción del báculo o poste a la cimentación se hará mediante placa de base, a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación mediante arandela, tuerca y contratuerca. En el dado de hormigón de cimentación, se embutirá un tubo de plástico, de diámetro mínimo 40 mm para el paso de los cables.

### 2.2.37 Instalación de fontanería

#### 2.2.37.1. Materiales

*Cobre:* se fabricará por estirado y sus piezas especiales por extrusión, con espesor uniforme y superficies interiores y exteriores lisas, estarán exentas de rayas, manchas, sopladuras, escorias, picaduras y pliegues con espesor mínimo de paredes no inferior a 0,75 mm.

*Hierro galvanizado:* se realizará con hierro recocido, con laminado, doblado y soldado en su generatriz. Llevarán un galvanizado de cinc por su parte interior y exterior. Tendrán su espesor uniforme y estarán totalmente exentas de rebabas, fisuras, manchas de óxido, sopladuras, escorias, picaduras y pliegues. Las piezas especiales de unión de estas canalizaciones también se realizarán de hierro galvanizado, fabricándose por el sistema de colado.

*Válvulas de esfera:* tendrán cierre de palanca, con giro de 90°. La bola se alojará entre dos asientos flexibles que se ajustarán herméticamente a ella y al cuerpo de la válvula con más presión cuando la diferencia de presión entre la entrada y salida es mayor.

*Válvulas de compuerta:* llevarán un elemento vertical de corte que deberá acoplar perfectamente en el cuerpo de la válvula para realizar el corte del agua. Las válvulas de compuerta tendrán cuerpo de fundición o de bronce, y mecanismo de este material, con un espesor mínimo de sus paredes de 2,5 mm.

*Llaves de paso en el interior de viviendas:* vendrán definidas por su diámetro, que coincidirá con el de la tubería al que va a ser acoplada por su mecanismo, que será de asiento paralelo, con cuerpo de bronce, capaces de permitir una presión de 20 atm. Y sin pérdidas de cargas superiores a la equivalencia de 12 m. de tubería de paredes lisas y del mismo diámetro. La guarnición de cierre de estas llaves será de cuero, goma o fibra polímera.

*Válvulas de retención:* será de chapeta oscilante con cuerpo y tapa de fundición, anillos de estanqueidad, tornillos y tuercas de bronce y horquillas de acero, debiendo ser de bridas de ataque para diámetros iguales o superiores a 70 mm.

*Aparatos sanitarios:* las superficies serán esmaltadas, lisas y continuas. Las superficies de ejecución de los aparatos deben ser planas a la vista. Para que la unión con el paramento vertical y horizontal sea estable. El sistema de fijación utilizado garantizará la estabilidad contra vuelco del aparato sanitario, y la resistencia necesaria a las cargas estáticas.

*Grifería:* será de latón, bronce o acero inoxidable preparada para roscar y estará exenta de desperfectos que puedan influir en sus características mecánicas, en su estanqueidad y en su estética. Se incluirán todos los elementos necesarios para su perfecta fijación al aparato, así como sus embellecedores correspondientes; se unirán a las canalizaciones mediante tubo flexible disponiéndose de unas piezas especiales de latón que se roscarán al grifo y se soldarán por capilaridad al tubo de cobre. La grifería de todos los aparatos sanitarios llevará mandos para agua caliente y agua fría.

#### 2.2.37.2. Acometida

Desde la red de suministro de agua se realizará la acometida al edificio en tubería de cobre o polietileno. La unión de la acometida con la red se realizará por medio de un collarín de fundición o pieza especial de acoplamiento, con las correspondientes juntas de estanqueidad de goma.

#### 2.2.37.3. Llave de corte general

Al llegar al solar donde se ubica el edificio se colocará una llave de corte que irá en arqueta de ladrillo macizo con su correspondiente desagüe.

#### 2.2.37.4. Grupo de sobrealimentación

En caso de ser necesario se instalará un grupo de sobrealimentación, compuesto por un depósito acumulador y un equipo de bombeo.

*Depósito acumulador:* será prefabricado con las características indicadas en la documentación correspondiente de Proyecto. Constará de una llave de corte accionada por medio de una boya y de una válvula de retención a la entrada para evitar el retorno del agua en caso de depresión en la red urbana.

*Equipo de Bombeo:* el equipo de bombeo constará de un motor eléctrico que accionará a una bomba centrífuga y a un depósito con una presión mínima en mca igual a la de la altura del edificio más 15 m. La puesta en marcha del grupo será mandada por un presostato encargado de mantener la presión entre dos valores prefijados. El volumen del recipiente auxiliar deberá ser tal que no se produzcan paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes que acortarán la vida de los mecanismos.

#### 2.2.37.5. Contadores

La batería de contadores divisionarios se instalará al final del tubo de alimentación. El soporte estará formado por una serie de tubos horizontales y verticales que alimentarán a los contadores, sirviendo a su vez de soporte a éstos y a sus llaves. Esta batería se construirá de hierro galvanizado, colgándose mediante anclajes a una pared de ladrillo macizo. Este soporte se unirá al tubo de alimentación por medio de bridas atornilladas. El conjunto de tubos que forman el soporte así como su configuración deberán estar homologados. La batería se colocará en un lugar común del inmueble en planta baja o sótano. La cámara o armario destinado al cuarto de contadores deberá estar enfoscado con mortero de cemento y arena y llevará un desagüe con cazoleta sifónica y su acceso deberá tener la dimensión suficiente para dejar libre la totalidad del cuadro.

Los contadores se dispondrán roscados a la batería colocándose dos llaves de paso una anterior y otra posterior, al mismo. Deberán ser herméticos con mecanismo contador de aspas y de fácil lectura.

#### 2.2.37.6. Montantes y derivaciones

Del contador divisionario partirá el tubo ascendente montante para el suministro particular de diferentes viviendas. Este montante será preferentemente de cobre. Estas canalizaciones discurrirán verticalmente, recibiendo con presillas al paramento sobre el que se adosen y se alojarán en una cámara con puerta practicable en cada una de las plantas para su control o posible reparación. Los montantes se interrumpirán en las diferentes plantas para su unión con las derivaciones individuales que hacen su entrada a la vivienda junto al techo o en su defecto a un nivel superior al de cualquiera de los aparatos sanitarios.

#### 2.2.37.7. Red interior

Las canalizaciones interiores se trazarán por los techos de pasillos y distribuidores y mantendrán una cota superior a la del aparato más elevado que suministren. Se colocará una llave de paso a la entrada de cada vivienda o local y otra a la entrada de local húmedo (cocinas, baños y aseos). Todas las canalizaciones irán empotradas en tabicón o en muros no resistentes, en los cuales se habrán realizado las rozas necesarias para tal fin, ocultándose posteriormente con mortero de cemento y arena 1:6.

*Paso de muros y forjados:* cuando las canalizaciones deban atravesar muros, tabiques o forjados, se colocará un manguito de fibrocemento o de P.V.C. con una holgura mínima de 10 mm. y rellenándose el espacio libre con material de tipo elastómero.

*Bote sifónico:* se colocarán bajo el forjado del baño o aseo y suspendidos del mismo, ocultándose posteriormente con un falso techo. Esta solución será únicamente válida cuando se repitan plantas iguales de viviendas en las que los locales húmedos se superpongan; si no fuera así, el bote sifónico debería ir embutido en el forjado. La unión del bote sifónico con la bajante se realizará en tubería de 50 cm. mediante pieza especial de empalme.

*Colocación de aparatos:* los aparatos sanitarios se recibirán a la obra por medio de espillas y palomeras con tornillos roscantes sobre tacos de plástico previamente recibidos a la solería o pared, debiendo quedar perfectamente sujetos sin posibilidad de movimientos. La bañera se anclará mediante patillas al piso asentándose su fondo sobre como de arena de río, lavada y seca para evitar ruidos y deformaciones, sus laterales se chapará con azulejos.

*Desagüe de aparatos:* los desagües de los aparatos sanitarios, bajantes, botes sifónicos y accesorios serán de PVC o tipo Terrain o similar, excepto el manguetón del inodoro. Todos los desagües de los sanitarios se preverán para roscar, incorporando su correspondiente junta de estanqueidad de goma. La pendiente mínima de estos desagües será de un 2% con una sección de 40 mm excepto el lavabo y el bidé que será de 32 mm. Las válvulas de desagüe de los aparatos serán de latón cromado en su parte vista o de acero inoxidable, de diámetro igual al tubo de salida y compuesta por dos cuerpos roscados; el superior irá abocardado para recibir el tapón, incluirá las correspondientes juntas de goma para producir la estanqueidad y una cadenilla cromada que se unirá al tapón. La bañera, lavabo, bidé y fregadero vendrán previstos de un desagüe para el rebosadero que se unirá a la válvula de desagüe del fondo.

#### 2.2.37.8. Unión de tubos y piezas especiales

*Unión mediante bridas:* se utilizará para unir canalizaciones y piezas especiales de hierro galvanizado con un diámetro superior a tres pulgadas. Las válvulas generales de corte del edificio, todas las que se coloquen en la sala de máquinas del grupo de presión si lo hubiese, y las que se instalen en canalizaciones de más de 100 mm. irán provistas de brida. En las uniones con bridas se intercalarán aros de goma, abrazándose los diferentes elementos con 4 tornillos como mínimo.

*Uniones roscadas:* se utilizarán en tuberías y piezas especiales de hierro galvanizado. Para ser estancas estas uniones se aplicará en la rosca una mano de pintura de minio, liándose posteriormente hilos de estopa o cintas de plástico.

*Uniones soldadas:* las uniones de estas tuberías y sus piezas especiales se realizarán por soldaduras de tipo bando, por capilaridad. Las superficies a soldar se limpiarán previamente con un producto desoxidante.

#### 2.2.37.9. Corte de los tubos

*Tubos de cobre:* se cortarán con cortador rotativo debiendo limpiarse la rebaba de la superficie del corte para asegurar una perfecta y estanca unión con los manguitos.

*Tubos de hierro galvanizado:* se cortarán mediante segueta manual o mecánica, realizándose la rosca mediante una terraja.

### 2.2.38 Instalación de calefacción

#### 2.2.38.1. Materiales

*Tubos y piezas especiales de acero:* acero con soldadura y acero sin soldadura, todos ellos estancos a una presión de 15 atm.

*Vaso de expansión cerrado:* será de chapa de acero, protegida contra la corrosión y con todos sus elementos inalterables al agua caliente. Deberá poder absorber, a partir de la presión estática de la instalación en mca definida en las especificaciones de proyecto, el aumento de volumen de agua, sin sobrepasar la presión máxima de servicio de la instalación en mca. Su unión con la canalización será por rosca de diámetro según especificaciones del proyecto y dispondrá de timbre con la presión máxima que pueda soportar.

*Válvula de seguridad:* será de material resistente a la corrosión y con todos sus elementos inalterables al agua caliente y estará preparada para ser roscada o embreada a la canalización. Vendrá definida por su diámetro nominal en milímetros, según especificaciones del Proyecto.

*Grifo de macho:* será de material resistente a la corrosión y con todos sus elementos inalterables al agua caliente, e irá provisto de macho para su accionamiento. Será estanco a una presión de 15 atm. Y estará preparado para ser roscado o embreado a la canalización, y vendrá definido por su diámetro nominal en milímetros, según especificaciones del Proyecto.

#### 2.2.38.2. Equipo de regulación externo

*Sonda exterior:* irá conexas a la caja reguladora y proporcionará una señal eléctrica variable en función de la temperatura exterior. Se alojará en una caja de protección.

*Sonda de impulsión:* irá conexas a la caja reguladora, y le proporcionará por inmersión o contacto, una señal eléctrica variable en función de la temperatura del agua, irá contenida en una caja de protección.

*Válvula motorizada de tres vías:* irá conexas a la caja reguladora y proporcionará la mezcla adecuada de agua procedente de caldera y retorno, en función de la señal que reciba de aquella. Será de material resistente a la corrosión y con sus elementos inalterables al agua caliente. Será estanca a una presión de quince atmósferas (15 atm). Podrá ser roscada o embreada a la canalización y vendrá definida por un diámetro nominal en milímetros, según especificaciones del proyecto.

*Caja reguladora:* irá conectada a la red eléctrica y regulará en función del programa interno establecido, las sondas y la válvula motorizada de 3 vías. Sus mecanismos irán protegidos en una caja resistente mecánicamente. Sus mandos permitirán la selección del programa elegido en función de los valores controlados.

### 2.2.38.3. Radiadores

El radiador deberá resistir una presión de vez y media la nominal de trabajo en mca de la instalación. Su emisión calorífica para un salto térmico de 60°C será no menor de la potencia nominal en 1.000 Kcal/h.

### 2.2.38.4. Té de retorno

Deberá resistir una presión de vez y media la nominal de trabajo en mca de la instalación e irá roscada o soldada a la canalización. Vendrá definida por su diámetro nominal en milímetros.

### 2.2.38.5. Purgador de radiador

Deberá resistir una presión de vez y media la nominal de trabajo en mca de instalación, e irá roscado a radiador. Vendrá definido por su diámetro nominal en milímetros.

## 2.2.39 Instalación de aire acondicionado

### 2.2.39.1. Equipos de consola

Serán elementos compactos, refrigerados por aire o agua o bien partidos, disponiendo en este caso la unidad condensadora en el exterior y unida a la evaporadora por las líneas de refrigerante cuya longitud no será superior a 8 m. Los de condensación por agua necesitarán enlace a la red de fontanería y saneamiento, y si la potencia es superior a 7.000W estarán conectadas a un circuito de torre de refrigeración. La impulsión será vertical y su ubicación al pie de ventanas e incorporadas al muro en caso de condensación por aire exterior.

### 2.2.39.2. Equipos autónomos

Si se conectan a una red de conductos, el aire se distribuirá a los locales a través de rejillas de impulsión o difusores. Las rejillas deben disponerse en pared, por debajo del nivel de descuelgue de vigas si éstas existen, centradas y de forma que su dardo se proyecte según la dimensión máxima del local. Los difusores se situarán en el centro geométrico del área tratada, y si se disponen varios, de forma que su intervalo coincida con el doble del alcance.

El retorno del aire se conseguirá disponiendo rejillas en paramentos y puertas, aprovechando como retorno, pasillos, falsos techos, etc. o disponiendo conductos ad hoc. Las rejillas se dispondrán en las zonas de estancamiento del aire, partes bajas, y de forma que no permitan recirculación de aire impulsado.

### 2.2.39.3. Conductos de chapa de acero

Las dimensiones y características de aislamiento y material de la chapa serán según especificaciones técnicas de proyecto. Los refuerzos, según indicaciones fijadas en la documentación técnica, serán perfiles en L de chapa galvanizada de 25 mm. En tramos horizontales los refuerzos se colocarán cada 2,40 m. como mínimo, soldados o fijados mediante tornillos al techo y coincidiendo con las juntas transversales. Las pletinas de fijación serán de acero de 25 mm. de anchura y 0,8 mm. de espesor. En tramos verticales, la separación máxima entre soportes será de 8 m. y se realizará en conductos rectangulares, con pletina de acero de 30x3 mm. fijada directamente al paramento.

### 2.2.39.4. Conductos de fibra

Las dimensiones y características de aislamiento térmico y acústico serán según especificaciones técnicas de proyecto. Los refuerzos, según indicaciones fijadas en la documentación técnica, serán perfiles 2LD de chapa galvanizada de anchura mínima de ala de 8 cm. En tramos horizontales, uno de cada tres refuerzos se recibirá al forjado mediante redondo de acero de 6 mm. de diámetro. En tramos verticales los soportes se espaciarán como máximo 3,60 m y se anclarán a la pared con el mismo perfil fijado al refuerzo transversal, disponiendo interiormente un manguito de iguales características.

## 2.2.40 Instalación de gas y aire comprimido

### 2.2.40.1. Materiales

Los tubos, uniones y piezas deberán estar perfectamente terminados, sin defectos superficiales y serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles, sólo podrán repararse con la previa aprobación del director de obra. Los tubos se presentarán limpios y brillantes con las superficies exterior e interior exentas de rayas, hojas, picaduras, burbujas, grietas, trazas de estirado, etc., que puedan afectar desfavorablemente su servicio. Se tolerarán únicamente defectos puramente locales de profundidad menor de la décima parte del espesor de pared, y decoraciones propias del proceso de fabricación.

### 2.2.40.2. Instalación de gas

Las distribuciones, derivaciones, canalizaciones, tubos, valvulería, reguladores y llaves de paso cumplirán con el Reglamento de aparatos de presión del Ministerio de Industria y Energía. Real Decreto 1244/79.

Los montantes se colocarán con manguitos pasamuros y llevarán fundas de protección de tramos. Las grapas de fijación irán a una distancia máxima de dos metros. Se colocarán llaves de paso en montantes, entrada a contador y en cada punto de consumo.

#### 2.2.40.3. Instalación de aire comprimido

*Toma de aire:* se dispondrá de una toma de aire independiente para cada unidad compresora. La aspiración del aire será exterior y lo más alejada posible de polución. En la entrada de aire a las unidades compresoras se dispondrán sendos filtros en seco para eliminar el polvo e impurezas.

*Grupo generador:* estará formado por dos unidades compresoras conectadas en paralelo, con alternancia regulada automáticamente con temporizadores. El funcionamiento del grupo será automático y a intervalos, regulándose la parada y arranque con presostatos de máxima-mínima. En las canalizaciones de salida del aire comprimido se intercalarán juntas elásticas, para absorber las vibraciones. Los motores de las unidades compresoras se conectarán eléctricamente a la red del edificio, con su puesta a tierra.

### 2.2.41 Instalaciones audiovisuales

#### 2.2.41.1. Radio y TV

La distancia entre mástiles de antenas no será inferior a 5 m. La distancia entre el equipo de captación y cualquier red eléctrica de alta tensión, no será inferior a vez y media la altura del mástil. El mástil se situará en la parte más alta del edificio y alejado de chimeneas y otros obstáculos. Se fijará a elemento de fábrica resistente y accesible. No se recibirá en la impermeabilización de la terraza o en su protección. La altura del mástil no sobrepasará los 6 m. Si se precisa mayor elevación, se colocará el mástil sobre una torreta.

Si se prevé la instalación de pararrayos en el edificio, el equipo de captación, quedará en su totalidad dentro del campo de protección del pararrayos, y a una distancia no inferior a 5 m. del mismo. Todos los elementos de la instalación se conectarán con la puesta a tierra del edificio.

- Equipo amplificador

Estará preparado para los programas de UHF, VHF y FM y se ubicará en el conducto de canalizaciones y próximo al cuarto de contadores de electricidad, alojándose en un armario metálico provisto de cerradura y rejillas de ventilación. El borde inferior del armario de protección, estará a una altura sobre el nivel del solado de 2 m. No se situará en el cuarto de máquinas del ascensor. El armario de protección irá dotado de rejilla de ventilación y de cerradura y de un punto de luz.

- Tendido y distribución

Partiendo del equipo de amplificación se realizará la distribución en vertical por conducto de canalizaciones y a través de los derivadores colocados en cada planta hasta cada una de las viviendas dejando una toma en cada una de ellas. La distribución se realizará con cables coaxiales blindados de P.V.C. o flexibles según el caso. La canalización de distribución, se situará a una distancia mínima de 30 cm. de las conducciones eléctricas y a 5 cm. de las de fontanería, saneamiento, telefonía y gas. La caja de toma, se instalará en el ramal horizontal de la caja de derivación a una altura de 20 cm. Las cajas de derivación irán colocadas en el recinto de escaleras o zona común del edificio. Se dispondrá por cada vivienda al menos una toma que se situará en la sala de estar. En cada local comercial se preverá una toma.

La distribución se ajustará al siguiente esquema: una o más líneas de bajada con cajas de derivación, de las que parten ramales a varias cajas de toma por planta. El número de cajas de derivación por línea de bajada, no será superior al autorizado por cada material. Se podrán instalar ramales con cajas de toma de serie a partir de la caja de derivación, siempre que todas las cajas de toma del ramal estén dentro de la misma vivienda o local.

- Tomas de señal

Todas las tomas de televisión y FM serán para empotrar, provistas de placa embellecedora y compensada con los valores necesarios según el lugar que ocupen dentro de la línea.

#### 2.2.41.2. Telefonía

Se preverá una instalación interior de telefonía con derivaciones independientes para cada vivienda o local. La canalización partirá desde una arqueta situada a la entrada del edificio realizándose mediante tubo de plástico blindado o empotrada. Las cajas de conexiones de registro serán vistas con tapa practicable de baquelita blanca enrasada el paramento.

La canalización estará constituida por tubos de PVC rígido, de diámetro según condiciones técnicas, que penetrarán 4 mm en el interior de las cajas y armarios e irán separados entre sí 2 cm. Irán empotrados en un roza ejecutada en los muros, de dimensiones suficientes para garantizar un recubrimiento mínimo de 1 cm. Por cada tubo se pasará un hilo guía de acero galvanizado de 2 mm de diámetro, que sobresaldrá 20 cm en cada extremo de cada tubo.

#### 2.2.41.3. Interfonía y vídeo

Tanto en el montaje de la canalización de la línea de vídeo, como en el almacenaje de la misma, se cuidará que no se produzcan aplastamientos ni deterioros de ésta. No deben existir discontinuidades en los empalmes de los distintos tramos de cable coaxial empleado, por lo que éstos se realizarán mediante conectores coaxiales adecuados, empleándose también para la conexión a los equipos. Deberán mantenerse un código de colores de los cables de alimentación, distintos a los de telefonía e instalaciones de TV, para su mejor identificación y conexionado.

### 2.2.42 Instalación de ascensores

#### 2.2.42.1. Recinto

Los recintos de los ascensores deben estar ventilados y nunca serán utilizados para asegurar la ventilación de los locales extraños a su servicio. La cabina deberá estar provista de un alumbrado eléctrico permanente que asegure, en el suelo y en la proximidad de los órganos de mano, una iluminación de 50 lux como mínimo. Las aberturas que dan al recinto y sirven de acceso al camarín estarán provistas de puertas de alma llena, las cuales, cuando estén cerradas, han de obturar completamente las aberturas, a reserva de los juegos necesarios que han de quedar limitados al máximo y, en todo caso, ser inferiores a 6 mm.

#### 2.2.42.2. Foso

En la parte inferior del recinto debe preverse un foso al abrigo de infiltraciones de agua. Cuando el camarín se encuentre en su parada inferior, la distancia mínima entre la placa de tope del camarín y los amortiguadores extendidos o topes de camarín, ha de ser de 8 cm. para los ascensores de adherencia y de 16 cm. para los ascensores de tambor de arrollamiento. Debe quedar un espacio libre en el foso que permita alojar como mínimo un paralelepípedo recto de 0,5x0,6x1 m que se apoye sobre una de sus caras.

#### 2.2.42.3. Suspensión y paracaídas

Los camarines y cubrepesos han de estar suspendidos por medio de cables de acero de resistencia mínima a la rotura de 12.000 a 18.000 kg/cm<sup>2</sup>, siendo el diámetro mínimo de los cables de tracción de 8 mm. El camarín del ascensor estará provisto de un paracaídas capaz de pararlo a plena carga en el sentido del descenso, actuando sobre sus guías, que será accionado por un limitador de velocidad. El balancín ha de provocar igualmente la actuación del paracaídas si uno de los cables o cadenas se afloja o se rompe. Los paracaídas han de ser del tipo progresivo si la velocidad nominal del ascensor sobrepasa 1 m/s.

#### 2.2.42.4. Guías, amortiguadores y finales de recorrido

La fijación de las guías a sus soportes y el edificio debe permitir compensar automáticamente o por simple ajuste los efectos debidos al asentamiento normal del edificio y a la contracción del hormigón.

#### 2.2.42.5. Cuarto de máquinas

Las máquinas y las poleas han de situarse encima del recinto del aparato elevador y sin acceso más que al personal que tiene a su cargo la conservación. Las máquinas, otros dispositivos del ascensor y las poleas (excepto las de compensación, de cabina y contrapeso y tensor del limitador de velocidad) deberán encontrarse dentro de sus recintos propios y tener una puerta, paredes, piso y techo. El suelo, las paredes y el techo, así como las puertas y registro de entrada, tendrán suficiente resistencia mecánica y no deben ser construidos con materiales que en caso de incendio puedan convertirse en peligrosos por su combustibilidad o por la naturaleza y volumen de los gases y humos que puedan desprenderse. El suelo en los cuartos de máquinas estará pavimentado y como mínimo con enlucido de mortero de cemento, ruleteado, sobre solera de hormigón. No debe ser deslizante.

Las puertas de acceso tendrán unas dimensiones mínimas de 1,80 m x 0,70 m en los cuartos de poleas. El paso libre de las trampillas de acceso será de 0,80x0,80 m como mínimo. Las dimensiones de las aberturas en las bancadas de la cimentación y el suelo del local serán las mínimas. El cuarto de máquinas y el de poleas tendrán una iluminación eléctrica igual o superior a 50 lux, con toma de corriente independiente de la línea de alimentación de la máquina.

### 2.2.43 Instalaciones de protección

#### 2.2.43.1. Incendio

*Extintores:* se colocarán en sitio visible y de fácil acceso, y se fijarán los soportes al paramento vertical por al menos dos puntos, mediante tacos y tornillos de forma que, una vez puesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como mínimo a 1,70 m del pavimento.

*Columna seca:* se ajustará la conexión de la columna seca roscada al tubo, previa preparación de éste con minio, colocándose posteriormente la tapa para hidrantes interiores de 60x35 cm.

*Boca de incendio:* en la boca de incendio se sitúa el codo de acceso, soldado con bridas de 80 mm de diámetro nominal, embridado a la nave y al racor, colocándose la llave de compuerta de 80 mm de diámetro embridada al tubo de acometido y al codo, cerrándose todo ello con tapa rectangular sobre cerco de fundición.

#### 2.2.43.2. Pararrayos

Se colocará sobre mástil de acero galvanizado. El diámetro nominal de paso del tubo de acero galvanizado será de 50 cm.

### 2.2.44 **Pinturas**

#### 2.2.44.1. Materiales

Será del tipo y color iguales a las partidas relacionadas en el proyecto, y fáciles de aplicar a brocha o con rodillo. Todos los materiales de pintura se entregarán a pie de obra en los envases cerrados originales, con las etiquetas y precintos intactos y estarán sujetos a la aprobación de la dirección de obra.

Los colores estarán bien molidos, presentarán facilidad de extenderse y de incorporarse al aceite, cola, etc. Tendrán fijeza de tinte y serán inalterables por la acción de los aceites, de la luz y de otros colores. Los aceites y barnices serán inalterables por la acción del aire, transparentes y no afectarán a la fijeza del color. Los aceites estarán bien purificados y sin posos serán de color amarillo claro y al usarlos no dejarán manchas o ráfagas, que indiquen la presencia de sustancias extrañas. Las pinturas deberán ser perfectamente homogéneas y suficientemente dúctiles para cubrir enteramente la superficie que se desea pintar. Serán aptas para combinarse perfectamente entre sí y deberán secar fácilmente.

#### 2.2.44.2. Ejecución

Las condiciones de cualquier trabajo de pintura serán:

1. Estarán recibidos y montados los elementos que vayan en el paramento como cercos, ventanas, canalizaciones, etc.
2. Se comprobará que la temperatura ambiente no sea superior a 32°C ni inferior a 6°C, suspendiéndose la aplicación si la temperatura no estuviera incluida entre estos dos parámetros.
3. El soleamiento no deberá incidir directamente sobre el plano de aplicación.
4. La superficie de aplicación deberá estar nivelada y lisa.
5. En el tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución si el elemento no estuviera protegido.
6. No se deberán utilizar procedimientos artificiales de secado.

- *Pintura a la cal*

Se realizará diluyendo en agua cal apagada en polvo batiéndose posteriormente. En caso de que el soporte sea liso se añadirá silicato sódico o aceites tratados o sal gorda o alumbre, con objeto de aumentar su adherencia y a la vez mejorar su impermeabilidad. Se extenderá sobre la superficie a tratar en capas sucesivas no menos de dos, sin formar grupos y esperando que seque la anterior antes de dar la siguiente. Después de su aplicación y secado deberá quedar una película opaca, uniforme y libre de partículas extrañas y vetas coloreadas.

- *Pintura al temple*

Se aplicará directamente sobre el yeso en el que previamente se habrá dado una imprimación selladora y un lijado para reparar los resaltos e imperfecciones.

La imprimación se dará con rodillo hasta la total impregnación de los poros de la superficie de los paramentos. Finalmente se aplicará el temple mediante rodillo, picado o liso. Las superficies de temple liso quedarán como aspecto mate y acabado liso uniforme y las de temple picado tendrán un acabado rugoso.

- *Pintura plástica*

Se realizará sobre las placas de escayola enlucidos de yeso, que previamente se habrán lijado de pequeñas imperfecciones. A continuación, se aplicará una mano de pintura plástica diluida impregnando los poros del soporte y por último se aplicarán dos manos de pintura plástica.

- *Pintura sobre carpintería de madera*

Previamente al barnizado o pintura se procederá a una limpieza general del soporte y un lijado fino del mismo y a continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido y mezclado con productos fungicidas o imprimación tapaporos. Esta imprimación se dará a brocha o a pistola de manera que queden impregnados la totalidad de los poros. Pasado el tiempo de secado de esta primera mano se realizará un posterior lijado aplicándose a continuación dos manos de barniz sintético a brocha, esmalte o laca, debiendo haber secado la primera antes de dar la segunda.

- *Pintura sobre cerrajería*

La cerrajería de hierro se pintará con esmalte sintético de aspecto satinado y acabado liso y color a elegir por la dirección de obra. Previamente se dará sobre el soporte una imprimación anticorrosiva, seguida de una limpieza manual de la superficie y posteriormente se le aplicará una imprimación de pintura de minio o similar. La pintura de acabado se aplicará en dos manos con brocha o pistola.

## **2.2.45 Gestión de residuos de construcción y demolición**

Se actuará retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

### **2.2.45.1. Depósito temporal de residuos**

El depósito temporal se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m<sup>3</sup>, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

### **2.2.45.2. Clasificación**

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD, atendiendo a los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

### **2.2.45.3. Gestión**

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) es un centro con la autorización autonómica correspondiente. Del mismo modo, se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por la administración autonómica e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En todo caso, se estará a los preceptos dictados por el RD 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas y cubas de hormigón serán tratados como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Palencia, 25 de enero de 2021



Carlos Pisano Alonso – arquitecto